REVISTA de AERONAUTICA



JUNIO
AÑO 1946

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE
NUM. 67 (119)

REVISTA DE AERONAUTICA

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

Dirección y Administración: JUAN DE MENA, 8

AÑO VII (2.ª ÉPOCA) NÚM. 67 (119)

SUMARIO

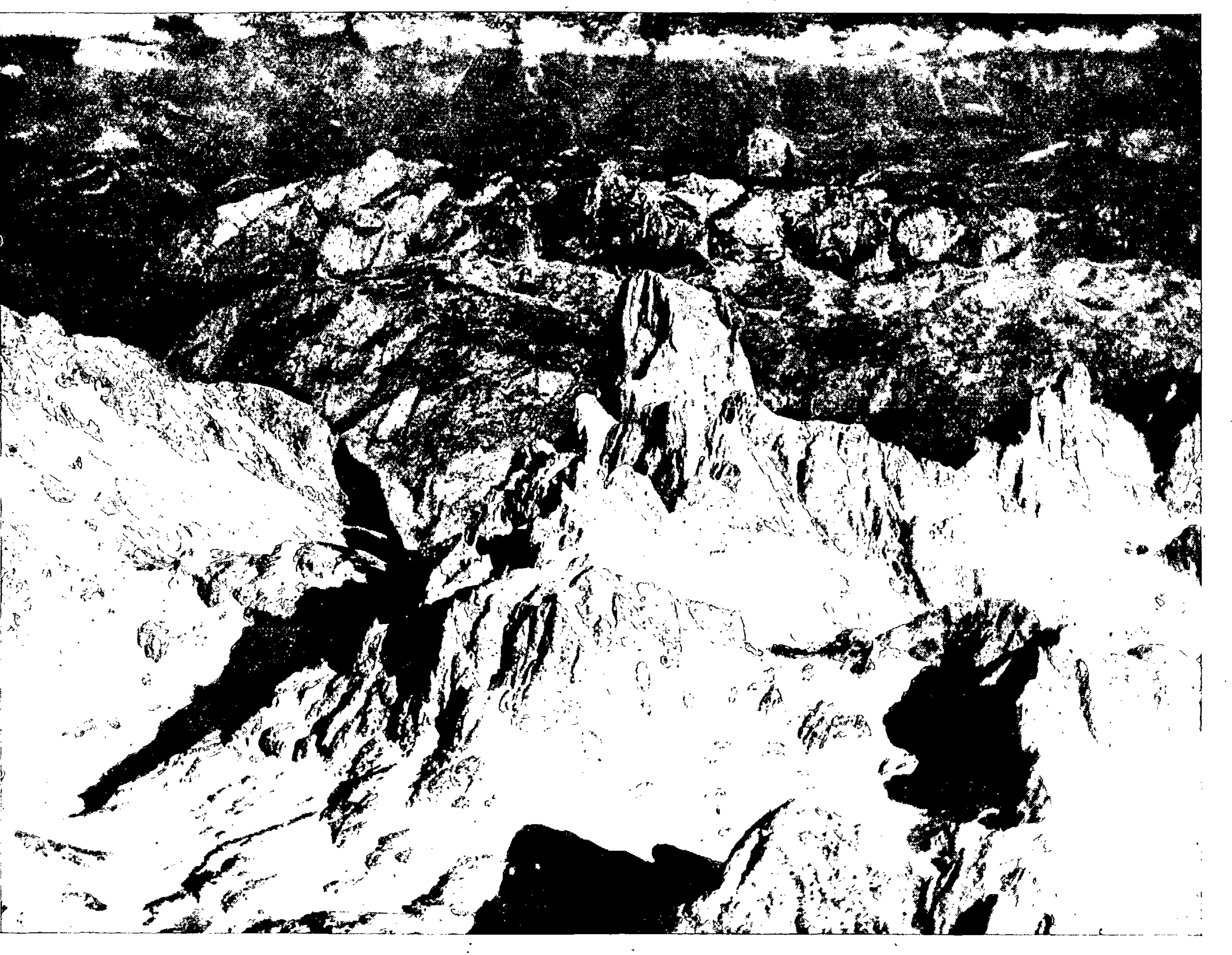
ARMA AEREA

PÁGINAS

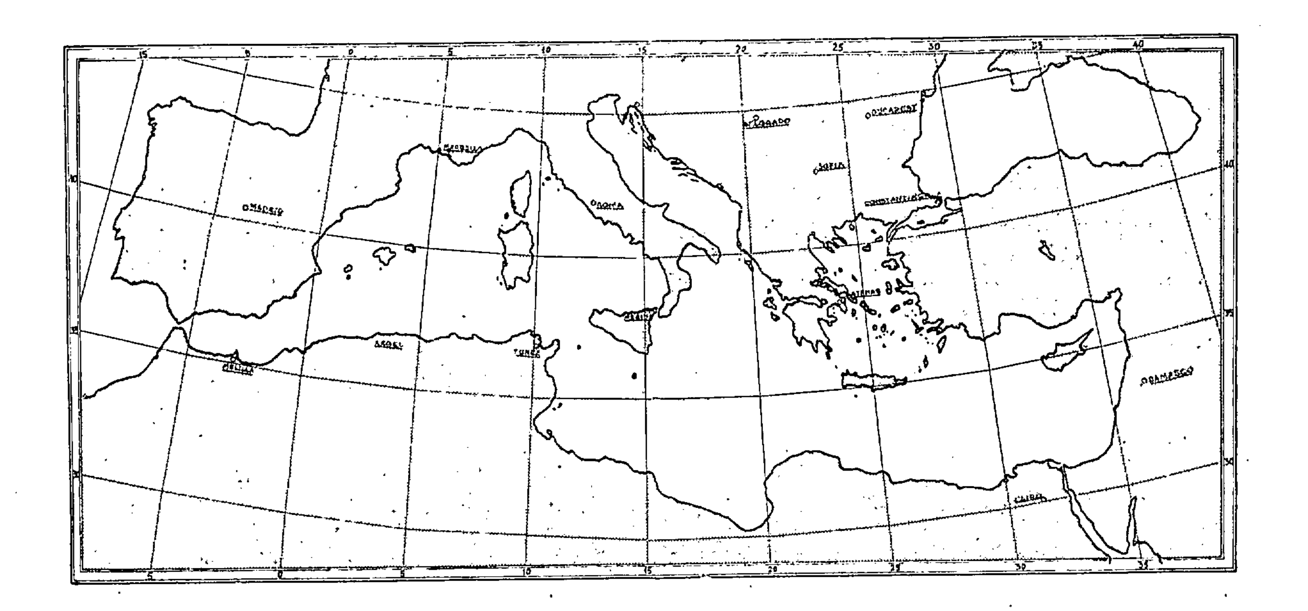
NAVEGACION, AEROPUERTOS Y SERVICIOS

TECNICA

MISCELANEA



Picos de Europa (Santander).



ARMA AEREA

Estudio sobre la Península Ibérica como gran base aérea de operaciones

Por el Teniente Coronel PRADO CASTRO

II

Zona Sur o del Estrecho.—En el artículo anterior hemos estudiado la fuerte posición española en el Mediterráneo occidental, contando sólo con el teatro de operaciones aéreo que tenía por base nuestras costas levantinas y el archipiélago balear. Decíamos allí, que nuestra fortaleza en el espacio aéreo de aquella zona tenía un valor intrínseco propio, debido a la configuración misma del terreno, muy apropiado en general para dotarlo de abundantes campos de aviación, así como a lo ventajoso que resultaba para aquel reducto aéreo la protección avanzada que le proporcionaba la situación de las islas Baleares, partiendo en dos mitades la "ruta azul" francesa, flanqueando a la inglesa "ruta roja", y a distancias tácticas asequibles de las vecinas tierras argelinas como de las costas italianas y francesas del mar latino.

También decíamos que, conjugando la reacción aérea levantina con el apoyo aéreo que se le podría prestar desde nuestra zona del Protectorado y la zona del sur de la Península, el conjunto constituía un todo tan fuerte, que sólo nuestra determinación propia podía hacerlo verdaderamente ineficaz o inexpugnable. Esto es debido a que en las guerras no es bastante con contar de antemano con una excelente situación estratégica o táctica, pues esta situación hay que revalorizarla constantemente con adecuadas medidas que modifiquen su valor, aumentándolas, si cabe, al máximo.

Esta zona del Estrecho de Gibraltar o del sur español ha sido en todo tiempo de una importancia marítima y estratégica excepcional, importancia que se ha acrecentado enormemente desde la apertura del canal de Suez a mediados del siglo pasado.

Por las aguas del Estrecho, y a la vista de las costas españolas de ambas orillas, cruzan constantemente buques de todas las nacionalidades, transportando un volumen de carga tan considerable, que es muy superior al que circula por los estrechos de Panamá y Suez juntos. Pero no es sólo esta circulación marítima lo que valora el Estrecho; hay, además, el hecho político notable de que une—no separa, sino que une—el Continente europeo con el africano, ya que sólo 25 kilómetros de mar existen desde los puertos de Algeciras o Gibraltar en Europa, al africano de Ceuta. No cansaré al lector con cifras estadísticas, pero algunas habrá que dar para ha-

cerle comprender la importancia que puede tener esta comunicación entre Europa y Africa, pasando por España.

Tres procedimientos de transporte serán los que se utilicen: el terrestre, el marítimo y el aéreo. Aun en el supuesto de que no llegue a ser una realidad el túnel bajo el Estrecho—importaría 500.000.000 de pesetas, o sea lo que vale un moderno acorazado—, los puertos de Ceuta y Tánger tienen asegurado un porvenir brillantísimo. Como cabeceras de las comunicaciones marroquíes, ambos puertos de entrada permitirían, con los transportes ferroviarios, la explotación del Continente en un plazo no lejano. Las líneas Ceuta-Dakar, Tánger-Fez-Nigeria y Ceuta-El Cairo interesan a España de un modo principal.

El ferrocarril del "Oeste africano" afecta tanto a España, no sólo por el tránsito de viajeros y comercio con América, sino más bien porque acortará nuestras distancias a Ifni, Cabo Juby, las Canarias y Villa Cisneros. Desde Madrid se podrá ir a Dakar (Senegal) en dos días y a Buenos Aires en ocho, cifras bien exiguas por cierto; además, no hay que olvidar que el ferrocarril constituye en países atrasados el mejor procedimiento de penetración, lo que permitirá no sólo la revalorización de nuestras lejanas posesiones del Sáhara y su mejor explotación, sino también un mayor prestigio nuestro en el oeste africano. El ferrocarril Ceuta-El Cairo supondrá la unión de América del Sur y Asia con el Continente europeo, por lo que nuestro enclave marroquí cobrará un extraordinario valor.

Como cabeceras de las comunicaciones marroquíes, Tánger y Ceuta sobre el Estrecho, y Melilla sobre el mar de Alborán, pueden convertirse en "puntos claves" de la futura red continental. El Estrecho de Gibraltar en 1935-36 absorbía el 76 por 100 del tráfico mundial; a la vista, por tanto, de estos puertos, que dejaban pasar sin apenas beneficiarse por ello, de este tan importante lugar de tránsito comercial.

Tánger, ciudad internacionalizada, pero dentro de la órbita de nuestra economía marroquí y peninsular, tiene buen puerto y no está mal comunicado actualmente con el interior; ignoramos su futuro exactamente, pero no creemos quivocarnos al asegurar que su porvenir dependerá siempre de la influencia que sobre él ejerce nuestra nación. Por su situación geográfica y su ambiente español y marroquí, estrechamente unidos por su escaso "hinterland", por su tradición y su cultura, es una típica ciudad andaluza; ni ambiciones políticas internacionales, ni la creación de intereses extranjeros, podrán desterrar o anular nuestra preponderancia sobre aquella plaza, que cada vez es más importante en el crecimiento constante de la vida ciudadana.

Ceuta es, en períodos normales, uno de los más importantes puertos comerciales españoles. Su movimiento sigue una curva ascendente en constante progresión; así, por ejemplo, diremos que si el año 1923 registró la entrada de 2.079 buques, con 892.000 toneladas de desplazamiento, el 1935, anterior a nuestra guerra de Liberación, y, por tanto, aún año normal, aquellas cifras se elevaron a 3.416 barcos, con 3.612.000 toneladas. Se observará claramente la gran diferencia de ambas cifras en sólo doce años de vida de un puerto que todavía no llegó a alcanzar su punto culminante. Como puerto de transbordo y soldadura de líneas férreas y terrestres, Ceuta, punto crucial de las rutas marítimas, puede alentar una política de altos vuelos y ser en un próximo futuro nuestro "punto clave" de toda la acción africana. La unión Ceuta-Tetuán-Fez beneficiaría notablemente a aquella población, comunicándola con el interior del inmenso imperio, y, enlazándola con el ferrocarril Rabat-Fez-Orán, la podría ligar indirectamente con el transhariano que parte de Nemours, en el Oranesado.

El puerto de Melilla, en la parte oriental de la Zona, goza también de magníficas condiciones. Su distancia a Uxda es sólo de 158 kilómetros, salvados por buena carretera, cuyo tráfico aumenta sin cesar. A Tazza, por Guercif, sólo hay 250 kilómetros de recorrido; esta unión con Uxda y Tazza le permite acercarse al ferrocarril francés Atlántico-Mediterráneo, si bien la división política de las zonas de Protectorado entre España y Francia limitan o merman el beneficio.

Si alguna vez se construyese el ferrocarril Melilla-Uxda, podría esa ciudad convertirse en el puerto de embarque de los productos que transportase el "Mediterráneo-Níger", y en zona industrial de primer orden, creada a base de los yacimientos de hierro próximos a ella, aunque le faltase el carbón, que, por otro lado, no es improbable deje de existir en nuestro Protectorado.

Este estudio somero de nuestros puertos norteafricanos y de las comunicaciones que en ellos

pueden tener su cabecera, no tiene más objeto que demostrar la importancia que para nuestra economía y la de nuestro Protectorado tiene este problema de comunicaciones, que entraña a su vez la gran preocupación política que España debe sentir por esta parte tan interesante del Estrecho, cobertura a su vez en el aspecto estratégico de nuestra Península por el Sur.

Nuestra zona del Protectorado, con relación al conjunto del Imperio marroquí, dependiente a su vez de Francia, es una faja estrecha de su parte septentrional, cuya longitud aproximada es de 200 kilómetros, por 50 kilómetros de anchura media, si bien alcanza los 72 en el litoral atlántico. El desarrollo de costas es de 442 kilómetros en el litoral mediterráneo y del Estrecho, y de 72 en el litoral atlántico, lo que hace un total de 514 kilómetros. Su superficie es, pues, de algo más de 20.000 kilómetros cuadrados, con unos 900.000 habitantes, estando la zona dividida en siete regiones geográficas, llamadas Guelaia, El Garet, Rif, Senhaya, Gomara, Yebala y El Utamien o Sahel, con 984, 3.322, 4.485, 598, 2.590, 6.812 y 1.664 kilómetros cuadrados, respectivamente; las dos primeras y la última son, prácticamente, llanas y susceptibles de ser convertidas en inmensos aeródromos al Mediterráneo y al Atlántico.

Con respecto a su relieve, distinguiremos en ella tres zonas diferentes: la oriental, de grandes estepas, en las que, por excepción, se alzan pequeños macizos aislados, con alturas no superiores a los 1.000 metros; la central, muy montañosa, con rápidos y cortos contrafuertes hacia el Mediterráneo, en donde las alturas llegan a los 2.500 metros; la occidental o atlántica, con macizos cuyas cotas no pasan de los 1.000 metros, y amplias llanuras cultivadas al lado del mar.

Por su relieve acentuado en su parte central, los nativos han considerado siempre esta zona como un verdadero baluarte del Islam contra la Cristiandad, de igual modo que se han considerado independientes de la soberanía de los Sultanes residentes en poblaciones de la actual zona francesa. Este amor a la independencia, su espíritu guerrero, su belicosidad acentuada, sus mismos cultivos, netamente mediterráneos, hacen del Rif—nombre más generalizado—un pueblo bereber, con características bien diferentes de la de sus convecinos de Argelia o el Marruecos francés. Su traducción misma—Rif quiere decir "orilla" o "ribera"—convierte al pueblo de esta zona en un ser con aficiones marineras, siquiera sean estas aficiones muy rudimentarias por el gran atraso sufrido en su género de vida y en su cultura.

Estas características raciales, su topografía, la vecindad a nuestras costas, que siempre, en el transcurso de la Historia, tanta influencia ejerció sobre este país, nos son sumamente favorables. A pesar de la escasez de territorio, de su pobreza en productos de todas clases, nuestro Protectorado se ha convertido en un lugar de importancia extraordinaria en el aspecto estratégico. Es una cabeza de puente tan sólida, asentada en uno de los lugares más importantes del globo, que por sí sola concede a la nación que la posee, o sea España, un rango de primera fila en el concierto mundial del juego de intereses. Desde los puntos dominantes de nuestra zona se puede alcanzar muy fácilmente, con sólo descolgarse, el amplio valle del Sebú, que lleva a las estribaciones del Atlas. Grandes ciudades africanas—Fez, Mekínez, Rabat, Casablanca, Marrakés—están al alcance de la mano, a escasas jornadas de marcha, sin apenas dificultades.

Aeronáuticamente el problema es mucho más sencillo todavía. La parte del mar al oeste del Estrecho (la llamada Bahía de España), el Estrecho mismo y el mar de Alborán, forman un conjunto marítimo de pequeñas proporciones que puede ser *cerrado absolutamente* al tráfico marítimo desde nuestros aeródromos de Andalucía o del Marruecos español; la posesión inglesa de Gibraltar, la ciudad internacionalizada de Tánger, se verían así tan asfixiadas, que sería imposible de mantener su defensa por algún tiempo ante el poder de las bombas de nuestros aviones.

La multitud de campos de aviación construídos o de muy fácil construcción en las partes llanas de ambas orillas peninsulares, impedirían la circulación aérea del tráfico o la incursión aérea guerrera en el cuadrilátero Cabo San Vicente, Larache, Melilla, Cabo de Gata, que sería inexpugnable y extendería su radio de acción táctico por el Marruecos francés hasta el Atlas, la mayor parte de Argelia y el Mediterráneo occidental, solapándose de esta manera con las fuerzas aéreas que podrían partir de nuestras costas levantinas o del archipiélago balear. Es, pues, el factor aeronáutico, por sí solo, lo suficientemente fuerte y poderoso para poder prescindir incluso de la cooperación naval, que, por otra parte, solamente podría ser prestada desde nuestras bases navales de Cádiz y Cartagena. Sólo interceptaría a nuestras fuerzas na-

vales el Peñón de Gibraltar, si éste no pudiese ser anulado a su vez en todo momento por la actuación de nuestras fuerzas aéreas.

En el Marruecos francés, la gran arteria de circulación por carretera y ferrocarril de Argelia a Casablanca se encontraría batida a todo lo largo de su recorrido por nuestros aparatos de caza o de bombardeo ligero, que pronto llegarían a inutilizarla completamente, despegados de los campos marroquíes del Protectorado e incluso de los andaluces.

En el terreno estratégico, la verdadera fortaleza de este teatro de operaciones aéreo radica en la región andaluza. Varios son los factores que avaloran esta privilegiada situación: 1.° Su extensión superficial, que llega a sumar 87.100 kilómetros cuadrados, con grandes extensiones de terreno llano en el valle del Guadalquivir, muy aptos para la construcción de campos de aviación de grandes dimensiones. 2.° Su excelente climatología, que permite operar en todas las estaciones del año, de día o de noche. 3.° Su cercanía y buenas comunicaciones terrestres con el resto del núcleo peninsular, lo que le permite ser abastecida de las materias propias para la guerra (hombres y pertrechos), convirtiendo así a esta región en la natural base logística para la conducción de guerra hacia nuestras rutas meridionales y coloniales (Africa y Canarias). 4.° De la región andaluza partirían la mayor parte de las fuerzas aéreas nacionales que tuviesen por objetivo el control del Atlántico hasta las Canarias, el bombardeo lejano de los objetivos enemigos africanos, especialmente del Marruecos francés, y el apoyo aéreo a las formaciones aéreas destacadas en nuestra zona del Protectorado. 5.° Con las fuerzas aéreas de las provincias orientales (Granada y Almería principalmente) se reforzaría la actuación de aquellas otras que operasen desde las proximidades de Cartagena en nuestras costas levantinas y a las que tuviesen a Melilla como base de partida.

Considerando el Estrecho de Gibraltar como lugar común de donde partiesen las ofensivas aéreas, o como centro de reunión de los aparatos despegados de los aeródromos andaluces y norteafricanos, serían alcanzados, en un radio de 1.500 kilómetros, las proximidades de las islas Azores, en pleno Atlántico; los archipiélagos de las islas Madeira y las Canarias, enfrente a las costas occidentales de Africa; gran parte del desierto del Sáhara; la costa del norte de Africa, hasta las proximidades de la isla de Malta; todo el Mediterráneo occidental, incluídas las grandes islas francesas e italianas, y la costa de los golfos de Génova y de Lyón. En este amplio semicírculo quedarían englobados, por tanto, puntos y regiones de importancia vital para el comercio, la navegación, el prestigio y los intereses de España, Portugal, Francia, Italia e Inglaterra, que es lo mismo que decir del mundo occidental europeo.

Si el radio de acción lo ampliásemos a 3.000 kilómetros, nuestros aparatos podrían sobrevolar la costa africana hasta la entrada del Golfo de Guinea, rebasar las islas de Cabo Verde y cubrir casi todo el Mediterráneo. Con ello el tráfico en el Atlántico se vería seriamente afectado por nuestras alas, que, reforzadas por las que partiesen de las Canarias y nuestros aeródromos de Cabo Juby, Villa Cisneros y la Agüera sobre el Atlántico, llegarían a interrumpir las líneas de tráfico mundial que llevan a la América del Sur y a la ciudad del Cabo.

Creemos queda bien patente la importancia suma que para nuestra nación supone el mantener con firmeza en sus manos la supremacía aérea local en esta parte del mundo, tan interesante como diversa en el aspecto geográfico. Otros factores todavía aumentan el valor de esta situación especial de nuestra trayectoria atlántica y africana; factores que vamos a estudiar inmediatamente en el campo aéreo de la estrategia. Se trata de nuestras islas Canarias y de las posesiones en nuestro Sáhara y en el Golfo de Guinea.

Islas Canarias, Ifni y Cabo Juby.—El archipiélago canario, formado por siete islas de no grandes dimensiones y numerosos islotes, suma un total de algo más de 7.000 kilómetros cuadrados. Su distancia a la Península es alrededor de los 1.500 kilómetros—de Gran Canaria al Estrecho de Gibraltar hay 1.350 kilómetros—, y de sus islas más orientales—Lanzarote y Fuerteventura—a las costas de nuestro Protectorado del Sáhara, en Cabo Juby, hay sólo 100 kilómetros de mar.

De origen volcánico, el relieve canario, en general, es abrupto, alcanzándose en la isla de Gran Canaria cotas de 2.000 metros, que son sobrepasadas en la isla de Tenerife por el Pico de Teide, que llega a 3.710 metros. En las islas más pequeñas de La Palma—Gomera y Hierro—las altitudes alcanzan, respectivamente, 2.361, 1.484 y 1.320 metros. Este acusado relieve y la vegetación arbórea o el parcelamiento para el cultivo en terrazas que descienden



Bombardero tetramotor de regreso de una operación nocturna.

hasta el mar, las hace poco aptas para la construcción de abundantes aeródromos a pesar de sus favorables condiciones meteorológicas. Sólo las islas orientales de Lanzarote y Fuerteventura, de escaso relieve, con extensas llanuras de vegetación esteparia por la carencia de agua, limpias, además, del abundante arbolado que tienen las occidentales, pueden ser susceptibles de dotarlas de campos de aviación en abundancia, a pesar de su pequeña densidad de población, su escasez de comunicaciones marítimas y la mala calidad de sus puertos de atraque.

No obstante los inconvenientes reseñados, la situación excelente de este archipiélago en pleno Atlántico, muy próximo a las costas africanas españolas y sobre las rutas marítimas que conducen a América del Sur y a la ciudad del Cabo, hacen de estas islas una inmejorable base operativa—aérea y marítima—para estrangular o interrumpir el tráfico atlántico que pasa a la vista de sus costas o de su cielo.

Su poder ofensivo tiene que ser conjugado con el que le puede prestar el apoyo aéreo de nuestro Protectorado sahariano desde los infinitos campos que pueden establecerse a lo largo de la extensa faja de terreno que hay desde Ifni hasta el Cabo Blanco, a 21 grados de latitud Norte, limitando ya con el Senegal.

Por muchos políticos y aun por bastantes tratadistas militares, se ha considerado problema eminentemente naval el poder estratégico de estas islas, tanto en su aspecto ofensivo como en el de su defensa. Pudo haber sido cierto esto hace unos cuantos lustros solamente; pero el empleo de la Aviación ha hecho cambiar el aspecto del problema radicalmente. Sin contar con que en dichas islas no tenemos ninguna bahía susceptible de ser convertida en una buena base naval, ya que los puertos de Tenerife y el de La Luz, en Gran Canaria, lo son esencialmente comerciales, hay que considerar que aun disponiendo de una poderosa Escuadra, limitada, desde luego, por nuestras escasas disponibilidades económicas, la gran exposición que ambos puertos podrían correr ante el ataque aéreo proviniente del mar o de los aeródromos instalados en las costas vecinas africanas, las harían tan vulnerables que podrían ser inutilizadas completamente en escaso número de días. Su misma distancia a la Península, de donde le llegarían los refuerzos necesarios por vía marítima después de larga travesía, sólo podría verificarse si en su recorrido el cielo fuese completamente asegurado.

Una política aérea previsora podría construir en las diversas islas el número conveniente de aeródromos necesarios tanto para su defensa como para su enlace y coordinación de esfuerzos con los de la Península y los territorios de Ifni y el Sáhara español. Un poderoso triángulo aéreo—islas Canarias, Villa Cisneros, Ifni—aseguraría la defensa del cielo en nuestra Africa occidental de un modo compacto y armónico, aun dentro de la lejanía a las bases logísticas peninsulares, mientras que serviría de igual modo como ariete ofensivo para emprender las acciones aéreas contra un amplio semicírculo atlántico que, partiendo del Estrecho de Gibraltar, englobase los vecinos archipiélagos de las Azores, Madera y Cabo Verde, terminando de nuevo en las costas africanas del Senegal, rebasados los estratégicos lugares de San Luis, Dakar y Bathurs, enfrente de las costas brasileñas.

Los aeródromos isleños serían a modo de avanzadilla de los innumerables campos de aviación que se pueden construir en nuestros domi-

nios saharianos, constituyendo todos ellos un conjunto sometido al mismo Mando, con cometidos parecidos y recíprocos intereses.

Ifni.—Esta posesión española es de muy pequeña extensión, pues sólo cuenta con unos 2.000 kilómetros cuadrados. Dista de la Península alrededor de 1.000 kilómetros, y está situada muy próxima a las Canarias y al Sáhara español.

Su forma rectangular, de escasa profundidad, a modo de una incrustación muy pequeña en la enormidad del Imperio francés, que la envuelve por todas partes excepto por el litoral; su escasa riqueza y la carencia de un buen puerto, la convierten en un territorio difícilmente defendible si previamente no se cuenta con la amistad francesa.

Su valor militar es, pues, escaso si no se le prestase eficaz ayuda, que sólo puede recibir de nuestro Protectorado sahariano y de las Canarias; ayuda que, por otra parte, tiene que ser eminentemente aérea dado lo acantilado de sus costas y la carencia de puertos. Su zona litoral es una estrecha llanura de unos cuatro kilómetros de ancho como máximo, dominada a su vez por una franja montañosa poco elevada que corre paralela al mar, sirviendo de peldaño a la terraza relativamente llana del interior. Ciertas partes llanas de esta zona interior son susceptibles de ser convertidas en buenos aeródromos que reúnan excelentes condiciones de suelo y climatología.

En Sidi-Ifni, capital del territorio, se trabaja actualmente en la construcción de un muelle de atraque, que una vez terminado hará cambiar notablemente la importancia de este país. Tiene desde hace tiempo, en sus inmediaciones, un buen aeropuerto, que le une con España, Cabo Juby y Canarias, sirviendo de colector para su escaso tráfico actual.

Sáhara español.—Este territorio desértico ha cobrado con el empleo de la Aviación una excepcional importancia. A lo largo de su extenso territorio, con un litoral de costa baja y arenosa en general, corren las líneas aéreas que de Europa llevan a la América del Sur. Su extensión territorial pasa de 250.000 kilómetros cuadrados; carece de puertos de importancia y no tiene apenas vegetación; el país, ascendiendo gradualmente hacia el interior en forma de terrazas, es casi todo él un inmenso aeródromo, sin más límites para su utilización en la guerra que la carencia absoluta de ferrocarriles, aunque tiene algunas buenas carreteras y excelentes pistas para el transporte terrestre.

En la actualidad, a lo largo de su litoral, de unos 1.000 kilómetros, existen los magníficos aeródromos de Cabo Juby y Villa Cisneros, además de otros muchos campos de socorro entre ambos y en el interior. La escasez de agua potable, como ligeras modificaciones que sufre el terreno de aterrizaje, a causa de los arrastres de arenas que traen los vientos que soplan del Desierto, todo ello fácilmente subsanable, rebajan algo la importancia de los aeródromos saharianos.

El valor militar de este país, enclavado entre el Océano y la inmensidad del Imperio francés sahariano, puede enjuiciarse así: 1.º La gran longitud de costa sobre el litoral occidental africano, a medio camino entre los puertos franceses de Marruecos (Casablanca, Mogador, Safi, Agadir) y los de la Gambia y el Senegal (San Luis, Dakar, Bathurs). 2.º Su profundidad hacia el interior del Desierto, lo que le da importancia política, a la vez que consistencia física, para operaciones ofensivas de envergadura o simplemente para una defensa coherente. 3.º Su situación geográfica enfrente de las islas Canarias, flanqueando entre ambos territorios las rutas marítimas del Atlántico e interrumpiendo totalmente las que discurran bordeando el litoral africano. 4.º Con respecto al Continente africano, estas posesiones han de servir de umbral de las relaciones con el exterior de los extensos países que forman el "hinterland" de Ifni y del Sáhara español, siendo a su vez la única salida natural del Gran Desierto. 5.º En un porvenir inmediato estos países serán atravesados por el gran ferrocarril litoral africano que de Ceuta o Tánger lleve hasta Dakar, uniendo Europa con América, de igual modo que hoy en día *son ya atravesados por los servicios aéreos de transporte* de gran número de países, comunicaciones aéreas que se incrementarán aún más en un futuro inmediato.

Posesiones españolas del Golfo de Guinea.—Están formadas estas posesiones por diversas islas, situadas en aquel amplio golfo, y la colonia del Muni o Guinea española en el Continente.

Este último territorio, situado en el fondo del Golfo de Guinea, forma un rectángulo de 125 kilómetros en sentido Norte-Sur, por 200 kilómetros en el Este-Oeste, o sean unos 25.000 kilómetros cuadrados de superficie.

El país es una extensa penillanura de 600 metros de altitud, de la que emergen varios sistemas montañosos, con alturas que llegan a 1.500 metros y con una zona menos elevada de 300

metros sobre el nivel del mar. Cubierto todo él de una exuberante vegetación, en donde la selva virgen ocupa inmensas extensiones y llega hasta las mismas orillas del mar.

Su insalubridad para el europeo (más acentuado este inconveniente en las costas que en las altiplanicies del interior); su escasez de buenas comunicaciones, aunque algunas carreteras han sido ya construídas entre la selva; la carencia de puertos aceptables; la naturaleza psicológica de sus moradores, poco aptos para el trabajo y de valor nulo para la guerra, hacen que este país, en los comienzos de su colonización y tan alejado de la metrópoli, no tenga importancia de consideración para pretender su conservación en una conflagración en que peligre su existencia.

En la actualidad, el aeródromo de Bata le une por el aire con Santa Isabel, y está en estudio, siendo quizá una próxima realidad, su unión aérea directa con España a través del Continente africano.

Además de la Guinea continental, ejerce España su soberanía sobre las islas de Fernando Poo, Annobón, Corisco y los dos islotes de Elobey.

Fernando Póo, de 2.000 kilómetros cuadrados de superficie, dista en línea recta unos 72 kilómetros del Continente. Es de relieve acusado, con alturas de cerca de 3.000 metros, como el Pico de Santa Isabel, y está toda ella cubierta de espesa vegetación y cultivos tropicales. Existen dos bahías en las costas occidental y oriental, llamadas de San Carlos y de la Concepción, siendo la primera amplia y segura. Hay un aeródromo poco importante en Santa Isabel que la une con la Guinea, siendo la distancia de Bata a aquella población de 240 kilómetros.

Annobón le sigue en importancia; es de parecida constitución y tiene de 25 a 30 kilómetros de circunferencia. Está al SO. de Fernando Poo y dista 300 millas de ella.

Corisco, que dista 24 kilómetros del Continente, mide 14 kilómetros cuadrados de superficie y es llana.

El valor de estas islas y de la Guinea radica sólo en las posibilidades de extracción de sus materias primas, tales como el cacao, el caucho, las maderas de todas clases, en especial el okumen, muy utilizado en la construcción de aviones, el café y el aceite de palma. Espera a estos países un risueño porvenir en el aspecto económico, aunque por el momento haya que esperar a vencer las grandes dificultades que suponen la carencia de mano de obra calificada, sus difíciles comunicaciones marítimas por la escasez de puertos y su insalubridad para el hombre blanco.

Militarmente hablando, habrá que esperar a su revalorización en el campo económico para cumplir una importancia que siempre será relativa. Dista la Guinea de Las Palmas en Gran Canarias unos diez días de navegación y bastante más de 3.000 kilómetros en línea recta del aeródromo de Villa Cisneros en el Sáhara español, únicos lugares que en el aspecto naval y en el aeronáutico podrían prestarle apoyo eficaz. Requiere este apoyo, de todos modos, bien la cooperación francesa e inglesa, o por lo menos su benevolencia, ya que de suceder cosa contraria, sus comunicaciones aéreas o navales serían cortadas por aquellas Potencias desde sus colonias del Africa occidental (Senegal, Costa de Marfil, Dahomey, por Francia; Sierra Leona, Costa de Oro, Nigeria, por Inglaterra).

Por tanto, habría que abandonar a su suerte incierta la conservación de estos territorios, que por otra parte, dada su lejanía de la Península y su excentricidad con respecto a las comunicaciones que llevan a América, e incluso a la Ciudad del Cabo, no influiría en el curso de la guerra aun con más fortaleza militar por nuestra parte que la que hasta ahora se prestó a aquellos territorios coloniales.

Zona Noroeste o Atlántica.—En esta región operativa, la más importante en el aspecto logístico de cuantas divisiones se hagan en el mapa peninsular, incluímos las tierras bañadas por el Atlántico, desde la desembocadura del Miño, en la Punta de Santa Tecla, hasta la del Bidasoa, por Fuenterrabía.

El país gallego, las tierras de Asturias y Santander, y el país vasco, constituyen, por su climatología parecida, su fuerte densidad de población, su riqueza minera, industrial y agrícola, y por la separación geográfica de la meseta central que la orla montañosa cantábrica le proporciona, un conjunto aeronáutico que sólo tiene el inconveniente de su gran extensión longitudinal y escasa profundidad.

La mayor superficie del suelo gallego; su relieve menos acusado, que tiende a la penillanura; su misma situación marítima, tangente al tráfico intenso que pasa apoyándose en los cabos de su costa, tan recortada, hacen de Galicia, en particular, la más apropiada base aeronáutica para operaciones aéreas de envergadura que España puede preparar en aquella parte de su

territorio que mira al Atlántico Norte. Formando frontera con Portugal, país amigo, la influencia atlántica que tanto Galicia como Portugal acusan notoriamente en vegetación, clima e intereses, hacen que en el aspecto aeronáutico se confundan, por así decirlo, las trayectorias españolas y portuguesas.

Orientada la Península hacia el Atlántico, con sus costas occidentales mirando al balcón de enfrente norteamericano—Vigo se encuentra en el mismo paralelo que Nueva York, del que dista 5.220 kilómetros—, la tradición histórica marinera, el presente del comercio mundial, el futuro de las comunicaciones aéreas, hacen a los dos Estados peninsulares fuertemente solidarios de un destino común, si bien cada uno de ellos conserve independiente su propia personalidad y experiencia histórica.

En una conflagración mundial futura, todos los lugares del planeta serán favorables teatros de operaciones, si bien no todos, sin embargo, tendrán idéntica importancia y categoría. El Atlántico Norte—sin lugar a dudas—será en la futura guerra, como sucedió en las dos últimas mundiales, el "lugar clave" de las comunicaciones marítimas, reforzadas estas comunicaciones poderosamente en la guerra 1939-1945 por el intenso tráfico aéreo establecido de las costas americanas a las europeas, y recíprocamente.

Actualmente, aunque en los principios de su organización y posibilidades, la actuación de las líneas aéreas intercontinentales, tanto europeas como americanas, sobrevuelan este mar con tal regularidad en el horario y tal exactitud en el tráfico, que se ha convertido este sistema de locomoción como el preferido por el público, ya que, aparte de aquellas características que llamaremos de "seguridad", reúnen otras muy convenientes y nada despreciables, tales como la rapidez, baratura y comodidad.

Sólo falta conseguir en los aviones una mayor capacidad en carga y pasaje para que las antiguas y poderosas Compañías de navegación marítima, que rivalizaron durante años en conseguir aumentar el tonelaje y rapidez de sus barcos—el "Normandie", los "Queen Mary" y "Elisabeth", los "Europa" y "Brema"—cedan paso a los gigantes del aire o desaparezcan arruinadas.

Lo que decimos del Atlántico Norte tendremos que extenderlo de igual modo a su parte sur, pues si hasta ahora es bastante menor el tráfico en el hemisferio meridional que en el septentrional, las posibilidades futuras de los países suramericanos y las de los establecidos en las costas africanas opuestas son verdaderamente inmensas. No olvidemos que tanto la enorme Africa como la cuenca del Amazonas constituyen la reserva humana en abastecimientos y demografía, que todavía se encuentra en comienzos de utilización.

Pues bien: en el punto medio aproximadamente de este torrente circulatorio se encuentra la Península Ibérica o los países que de ella dependen o de ella se nutren. Sin género de duda, las líneas aéreas que acapararán la mayor densidad de tráfico serán las que unan Europa con América del Norte, y Europa o el Mediterráneo con la América del Sur.

En la línea Europa-América del Norte se pueden seguir tres rutas diferentes, en la que la más septentrional es ajena totalmente a la influencia ibérica; tal es la que enlaza las tierras nórdicas de Terranova, Groenlandia e Islandia con Irlanda. La ruta directa Terranova-Irlanda, más al sur de aquélla, no afecta en su comercio a la Península Ibérica, pero es, en cambio, lo suficientemente próxima en la segunda mitad de su recorrido, y sobre todo en su arribada europea, para poder ser interceptada desde los aeródromos del norte de España, los gallegos principalmente. Por último, la tercera ruta, Nueva Yor-Azores-Lisboa, es totalmente hispánica, ya que su importancia no radica en su terminación en tierras portuguesas o españolas, sino en la unión y prolongación con otros países o tierras europeas o mediterráneas.

Las líneas que enlazan a Europa o el Mediterráneo con América del Sur habrán de apoyarse forzosamente en nuestra Península o en las tierras sometidas a dominio hispánico. Aparte de Lisboa, que recogerá el tráfico que provenga de la Gran Bretaña, tráfico que forzosamente sobrevolará la región gallega, serán los aeropuertos de Barcelona, Madrid o Sevilla, en la Península, los que absorban el total del tráfico, para darle curso hacia las costas occidentales de Africa. Sevilla-Canarias-Islas de Cabo Verde-Natal, y Sevilla-Villa Cisneros-Bathurst-Natal, serán las dos rutas de unión más importantes que cruzarán el Atlántico septentrional, apoyándose en una gran parte de su recorrido en aguas netamente españolas y que pueden ser interceptadas en los principios de su recorrido, desde las bases del norte de España, apoyando la acción de las fuerzas aéreas del sur de la Península.

Las posibilidades de acción de la aviación de guerra española, en lo que respecta al Atlántico situado al norte del Ecuador, hay que situarlas en dos zonas bien diferenciadas geográfica y climatológicamente, pero, sin embargo, complementarias, dado el actual radio de acción de los modernos aviones: la zona del Estrecho o africana ya estudiada, y la zona del Noroeste o europea, aunque se la llama Atlántico impropiamente, quizá debido más a su ubicación en la geografía peninsular que a consideraciones de proyección ultramarina.

Concretamente, habrá que situar en la región gallega toda la efectividad de nuestro potencial aéreo, porque ella sola reúne en sí las características primordiales para un amplio y seguro despliegue de fuerzas aéreas. Quizá le falte en los momentos actuales la instalación de una industria aeronáutica que respalde aquella potencialidad, así como también una todavía deficiente manera de comunicarse con el interior del país; pero ambas desventajas actuales están compensadas ampliamente por su favorable situación geográfica y por la extensión superficial, que la hacen apropiada para ser dotada de los mejores campos de aviación de nuestra faja costera que mira al Norte.

Suman las cuatro provincias gallegas 29.154 kilómetros cuadrados de superficie, con más de dos millones de habitantes, de los cuales la mayor parte se dedican a la agricultura y viven en pequeñas agrupaciones urbanas o aldeas, muy diseminadas por el campo; este género de vida campesina, su misma psicología colectiva, propicia a la resignación y al sufrimiento que envuelve al hombre del agro, capacitan a sus moradores para "encajar" cuantos golpes provengan de la lucha aérea y poder aguantar estoicamente las destrucciones enormes que aquélla trae por añadidura.

Una red de campos de aviación para la caza propia pueden ser construídos a lo largo de su extenso y recortado litoral, aprovechando los valles de sus numerosos ríos, que mueren en el mar, formando las espléndidas y bien resguardadas "rías", muy semejantes a los "fiords" escandinavos. En estas desembocaduras fluviales, que por su amplitud y resguardo se parecen a pequeños lagos interiores, podrían construirse de igual manera numerosas bases para hidroaviones, duplicando de este modo la potencialidad aérea del litoral. Este conjunto defensivo-ofensivo del litoral gallego se vería enormemente incrementado por la actuación de las fuerzas aéreas desplegadas en el interior de la región.

Dos provincias principalmente—La Coruña y Lugo—son las más apropiadas para la instalación de aeródromos interiores, con misiones típicamente de orden estratégico o de actuación a grandes distancias, debido a las siguientes circunstancias: 1.ª Su no muy acusado relieve, lo que hace que exista un triángulo interior relativamente llano, bien servido por comunicaciones ferroviarias y centrado con respecto al conjunto regional, que une las poblaciones de Santiago, Monforte de Lemos y Lugo. 2.ª La proximidad a las bases navales de El Ferrol, Marín y Ríos de los campos de aquel triángulo, sin los inconvenientes anejos a hallarse colocados en la misma costa, lo que facilita su defensa e integridad relativa. 3.ª La distancia al mar de los mismos es lo suficiente para poder preparar cuantas operaciones aéreas requiera el factor sorpresa o el secreto, sin que la salida se encuentre obstaculizada por alturas que se interpongan en el camino. 4.ª Constituyen los campos interiores de aquel triángulo la reserva general de la región noroeste, el lugar de actuación para la defensa del interior de la Península y el complemento aviatorio para ayudar a las fuerzas vecinas situadas en la importante y vecina provincia de Oviedo. 5.ª Por último, su proximidad a la frontera portuguesa hace de estos aeródromos lugares muy importantes para una actuación común de las dos aviaciones peninsulares, en el supuesto, naturalmente, de que España y Portugal marchen siempre unidas, como así aconseja la buena amistad y los comunes recíprocos intereses.

Con un radio de acción de 1.500 kilómetros pueden ser alcanzadas, desde los campos del noroeste gallego, la población de Agadir, en Africa; las proximidades de las islas Canarias, la isla de San Miguel, en las Azores, y rebasadas ampliamente las ciudades de Edimburgo, en Escocia, y Amsterdam, en Holanda. Es decir, que hacia el Sur, la reacción de los campos de aviación gallegos se solapa y complementa fuertemente con la actuación de las fuerzas aéreas del Estrecho y de las Canarias, mientras que mirando al Oeste y al Norte caen bajo su influencia y efectos subsiguientes, puntos del globo tan interesantes como las Azores, Irlanda, el Reino Unido, Francia, Bélgica y gran parte de Holanda y el mar del Norte.

Es, pues, sumamente interesante revalorizar cuanto antes esta magnífica situación que la geografía ha impuesto para que los frutos se ob-

tengan cuanto antes, sin que podamos olvidarnos ni por un momento que sigue siendo el cabo Finisterre gallego un punto aún más importante que hace años. Si los barcos que transitan a su altura toman datos para corregir allí su ruta, es ahora, y aún lo será más en el porvenir, el sitio escogido para que las aeronaves confronten la exactitud de su recalada o situación.

Más al este de la región gallega quedan las provincias norteñas de Asturias, Santander y la región vasca, que complementarán las posibilidades ofensivas de la región gallega, facilitándoles los efectos o productos de su potente industria, al mismo tiempo que desde sus aeródromos actuales o los futuros que puedan construirse, podría atacarse los posibles objetivos de la Europa occidental, principalmente los franceses o los de los países que asoman al canal de la Mancha y al mar del Norte.

Pero esta disposición estrecha y alargada de las provincias que baña el Cantábrico tiene más inconvenientes que ventajas en la guerra aérea, pues su escasa profundidad, su relieve acusado, la concentración de factorías industriales en zonas muy pequeñas de valles muy estrechos, convierte a esta parte del norte de España en zona sumamente vulnerable a la acción aérea enemiga.

Por ello creemos lo más principal atender a su defensa, por lo que cuantos campos de aviación allí se construyan deben ser campos apropiados para la caza defensiva o de intercepción, cosa que, por otra parte, nunca podrán ser en número elevado, por la excesiva compartimentación del país, obra de los muchos contrafuertes que de la cordillera cantábrica van a morir próximos al mar.

Incluso habrá que atender a su defensa desde los aeródromos de la meseta castellana o de tierras leonesas, pues, por ejemplo, la factoría de Reinosa, tan importante su defensa para nosotros, es más defendible desde cualquier aeródromo palentino próximo a ella que desde Santander, a sólo 60 kilómetros de distancia por el aire; e iguales consideraciones podríamos aducir si se tratase de defender Trubia, en Asturias, o Alsasua, en las Vascongadas, empleando los campos leoneses o de las riberas del Ebro, de mejor climatología en cualquier tiempo y próximos a ellos.

Por último, resumiendo en pocas líneas cuanto acabamos de decir con respecto a nuestra situación atlántica, podemos sentar las siguientes conclusiones: 1.ª La posición de España sobre el mar en la guerra moderna es eminentemente ofensiva, gracias únicamente a la actuación de las fuerzas aéreas que de ella pueden despegar en todo tiempo. 2.ª El despliegue de estas fuerzas se basará en poder atacar el tráfico comercial marítimo y aéreo que circula no sólo a lo largo de sus costas, desde las Canarias a las costas francesas metropolitanas, sino más bien habrá que profundizar hasta las proximidades de las costas americanas, desde el Brasil a Terranova. 3.ª La región del Estrecho, las islas Canarias y nuestras posesiones africanas tendrán el cometido de atender, con las fuerzas aéreas que les correspondan, todo el espacio aéreo situado al sur de las islas Azores, y correspondiendo a las que actúen desde Galicia y el Cantábrico o zona del Noroeste, operar desde el norte de aquel archipiélago hasta las heladas aguas de Groenlandia, Islandia y la Península Escandinava. 4.ª La amistad portuguesa, su cooperación o neutralidad, nos son absolutamente indispensables, pues en caso contrario el dispositivo de despliegue o la actuación sobre aquel mar variaría completamente; tanto para España como para Portugal, es de suma necesidad no sólo conservar sus excelentes relaciones amistosas actuales, sino también darse cuenta exacta de que su seguridad futura depende de una acertada política atlántica. 5.ª Convencidos de que los mares unen a los pueblos, somos vecinos, por tanto, de dos poderosos países atlánticos: Inglaterra y Estados Unidos, con los cuales deberemos cooperar, al igual que con Portugal, en procurar para este mar tan importante de la civilización, convertirlo en un lugar de paz, seguridad y tráfico comercial nunca interrumpido. 6.ª España, en la actualidad, como en tiempos anteriores o remotos, tiene una misión ecuménica y universal que cumplir, obligada por el genio de la raza, por su situación entre dos continentes y los dos mares más importantes de la Tierra, y por su tradición histórica. Esta misión no choca en ningún momento con la de sus vecinos, más bien la refuerza y complementa. 7.ª Rota la solidaridad entre los países atlánticos, España, por sí sola, tiene a su favor las ventajas que le proporciona su excelente situación geográfica, el valor nunca desmentido de sus hijos y su cada vez mayor potencialidad; ventajas que no harían más que aumentar si otros países amigos y poderosos viniesen en su ayuda con sus recursos y sus armas.



Por el Teniente Coronel Mutilado
VILLALBA

En un primer artículo publicado anteriormente con este mismo título en REVISTA DE AERONÁUTICA (núm. 55-56), después de hacer una ligera biografía del extraordinario aviador Mayor Severski, glosamos la primera parte del capítulo I de su notable obra *Intervención del poder aéreo en la victoria,* y en éste continuaremos el comentario.

Terminábamos el primer artículo comentando las apreciaciones que fuerzan al Mayor a "abrir los ojos" al pueblo norteamericano en lo referente a la posibilidad de defenderse de la agresión aérea.

Para practicar "a fondo" la más elemental de las medidas antiaéreas, que es la diseminación, el pueblo norteamericano está prácticamente imposibilitado para ejecutarla por su industrialización, que ha producido la creación de gigantescas agrupaciones urbanas, lo que dificulta considerablemente el poder disgregar su población, a diferencia de los pueblos agrícolas.

La eficacia de los bombardeos aéreos (ampliamente comprobada en la guerra 1939-45) se suplementa considerablemente al ser realizados contra las aglomeraciones urbanas, y a este respecto—dice el Mayor—, "unas cuantas bombas bien *colocadas,* en una ciudad, destruyen los servicios de utilidad pública (abastecimiento de agua, flúido eléctrico, etc.), entierran a miles de ciudadanos bajo los escombros de sus propios domicilios, desorganizan la vida industrial e interrumpen los transportes de alimentos y provisiones.

Asimismo, empleada la aviación en misiones estratégicas o "profundas", se ha demostrado que su eficacia es resolutiva, sobre todo en el caso del III Reich; pero—decimos nosotros—para obtener tal resultado se han de emplear considerables masas de fuerzas aéreas, que en *intensidad* (cuantía de la formación atacante) y *continuidad* (constancia en las acciones) desarrollen una verdadera "ofensiva aérea".

Atacados de esta manera los centros vitales de una nación, e inmovilizados sus medios de reparación, se logra permanencia en las destrucciones, única manera de que éstas sean eficaces y las averías ocasionadas repercutan en los frentes de batalla y moral de la retaguardia.

A continuación, el Mayor se extiende en consideraciones sobre lo que hace bastantes años anunciara el no creído General Douhet, y que esta guerra ha comprobado plenamente; para oponerse con éxito a la agresión aérea, son inútiles las defensas de superficie (terrestres o navales), ante la inexistencia o insuficiencia del factor aéreo.

En efecto, en el caso de Francia y de su poderosa línea Maginot, las divisiones acorazadas germanas la quebraron en diversos lugares con facilidad y rapidez, merced, principalmente, a la eficaz y demoledora acción de los aviones germanos de bombardeo en "picado" y de transporte de tropas, que pudieron actuar con toda comodidad por ser dueña del aire la Luftwaffe.

Tanto a Polonia como a Yugoslavia y Grecia, al entrar en guerra con el III Reich, para nada les sirvieron sus preparativos bélicos de ningún orden, pues la aviación alemana los yuguló antes de que lograran movilizar.

En la guerra sobre el mar, los casos de la Marina de los Estados Unidos en el ataque realizado contra ella por la aviación japonesa en la bahía de la Perla (al principio de la guerra del hemisferio oriental), y el efectuado por las mismas fuerzas aéreas contra la Escuadra británica del Extremo Oriente (frente a las costas de la península de Malaca), son pruebas evidentes de la casi total indefensión en que se encuentran las formaciones navales de superficie a la agresión aérea, por gruesos que sean sus blindajes y por perfectas que sean sus defensas antiaéreas, si carecen de la "sombrilla" protectora constituída por las formaciones de la aviación de caza propia.

Tanto para situar a la guerra en el *hemisferio occidental*, en trance de liquidación (preparando y efectuando el desembarco en Europa), como en el oriental para realizar la lenta, dura y trabajosa "marcha de aproximación" hacia el Japón, los anglosajones hubieron de adquirir previamente la supremacía aérea, a base de poderosas formaciones de aviación terrestre en el *hemisferio occidental*, y de nada menos que de 98 buques portaviones (además de numerosas formaciones de aviación terrestre) en el *oriental*.

"En el aspecto defensivo, mientras tal dominio no se adquiera—dice el Mayor a este respecto—, las fuerzas de superficie, por numerosas que sean y perfectas que sean sus armas e instrucción, "son totalmente inútiles" para oponerse a la que puede calificarse de "invasión aérea", y han de limitarse a ser *mirones* defraudados."

"Nuestra Flota (se refiere a la de los Estados Unidos) bioceánica y multimillonaria, si está escasamente defendida contra la agresión aérea, se encuentra tan expuesta a la destrucción como puede estarlo cualquier otro blanco terrestre."

A nuestro juicio, más aún por la imposibilidad en que se halla de practicar la diseminación con relación a cada buque.

Pinta el Mayor a continuación el cuadro de un país cuyas fuerzas de superficie (terrestres y navales) hayan sido armadas e instruídas a la perfección y dotadas de cuadros de mando capacitados, una vez logrado lo cual, con ellas cubra (para defenderlas) sus fronteras y costas, que con anterioridad hayan sido concienzudamente fortificadas, incluso en profundidad.

Con todos éstos costosos y (hasta la aparición de la aviación) eficaces medios de defensa, al cabo de la primera semana de sufrir fuertes bombardeos (no obstante tener sus costas y fronteras perfectamente cubiertas), poco a poco en la mentalidad de la retaguardia va penetrando la idea de que está padeciendo una nueva clase de guerra, especie de "invasión vertical", contra la que son inútiles las obras y fuerzas de superficie.

En la guerra moderna, en la que el elemento aéreo juega un papel preponderante, el enemigo no "invade" el territorio de un país al estilo clásico, ocupándolo kilómetro a kilómetro, sino que lo "machaca" literalmente desde arriba, convirtiéndolo en una masa informe de ruinas, completando tal destrucción interior con el aniquilamiento total de las líneas de comunicaciones con el exterior, destruyendo las terrestres y haciendo casi imposibles las marítimas.

Tal es el concepto del "bloqueo en las tres dimensiones".

Escrito el libro de Severski en 1942, cuando Norteamérica había ya sentido en su carne los mordiscos de la aviación japonesa (bahía de la Perla) y los de las aviaciones del Eje (en los teatros de operaciones europeos), y al fin *enterados* sus mandos de la absoluta imposibilidad de actuar, y ni siquiera resguardar a las formaciones navales y terrestres, no poseyendo el dominio del aire, el tono del autor, al que no se "oyó" cuando "previno", es de severa admonición.

Más adelante, al desarrollar el Mayor su idea absoluta sobre lo "total" de la guerra aérea, incurre en un error que se aprecia también en las doctrinas de Douhet, al decir: "...la época de los bombardeos de artillería, de la guerra de trincheras y las luchas encarnizadas por unos kilómetros de terreno, ha desaparecido para siempre".

Esto escribía Severski en el 1942, y la dura y larga batalla por Monte Cassino tuvo lugar a principios de 1944, y en ella, por unos pocos kilómetros de terreno, ejércitos enteros norteamericanos e ingleses combatieron durante ciento treinta y seis días (13 de enero a 19 de mayo de 1944), y al fin, pese al "tapiz" de bombas y al empleo a fondo del Arma aérea en todas sus especialidades, Monte Cassino *hubo de ser envuelto* por las fuerzas de tierra, y entonces cayó en poder de los anglosajones en una maniobra "clásica", al estilo de las realizadas por los grandes capitanes a través de los siglos.

Otro tanto, y hasta cierto punto de guerra naval (pues se desarrolló en una isla), puede decirse de los varios desembarcos que hubieron de realizar las fuerzas de Estados Unidos en Okinawa (cuando tales operaciones, según Severski, "han desaparecido ya" del cuadro bélico), y tras ciento diez días de durísimos combates, en los que tomaron parte 100.000 norteamericanos (que tuvieron 44.198 bajas), fué ocupada la pequeña isla, de menos de 1.000 kilómetros cuadrados de extensión.

En ambos casos, tanto en Italia como en el Pacífico, las aviaciones norteamericana e inglesa eran dueñas absolutas del aire, y tanto de: ataque "rasante", como bombarderos en "pica-

do", "medios" y "pesados", las distintas especialidades del Arma aérea pudieron emplearse a fondo en batir las posiciones adversarias, que, no obstante, resistieron hasta que, como ya hemos dicho, Monte Cassino fué envuelto, cayendo por tal maniobra en poder de los anglosajones, y en la larga y estrecha isla de Okinawa, y a retaguardia de las líneas japonesas, los anglosajones hubieron de envolverlas y rebasarlas con numerosos desembarcos.

Pese a las afirmaciones de Douhet y a las de Serverski, *en la guerra terrestre el dominio del aire es una condición necesaria, "pero no suficiente", para vencer,* como demuestran palmariamente las dos batallas dichas.

Es evidente que los duros y reiterados bombardeos realizados en "masa" por la aviación anglosajona contra Alemania, al destruir sus centros fabriles, vías de comunicación y agrupaciones urbanas, contribuyeron poderosamente a la victoria anglosajona, pues no se puede dudar (ni creemos dude nadie) de la eficacia de tales acciones a la vista de lo ocurrido con Alemania y el Japón; pero esto es una cuestión, y otra muy diferente es que, a la vista del desarrollo de la reciente terminada guerra, se deduzca están en crisis (como se desprende del libro de Severski) la guerra de superficie y los "principios" que la rigen.

Sobre este extremo sería muy interesante conocer la opinión de los combatientes de tierra que lucharon en Monte Cassino y Okinawa.

En un Jefe de la experiencia y profundos conocimientos de todo lo aéreo, el Mayor Severski, parecen raras tales afirmaciones sobre la caducidad de la guerra terrestre; pero, de la detenida lectura de este capítulo primero, se desprende que tal actitud es una reacción al estado, casi absoluto, de desarme aéreo con el que Norteamérica intervino en la guerra de 1939-45, y con su libro, el Mayor trata de crear en el pueblo norteamericano un afán por lo aéreo, incluso exagerado, pero siempre mejor que aquel otro que diera lugar al episodio de la bahía de la Perla.

Comprueba plenamente esta opinión nuestra sobre las atrevidas afirmaciones de Severski, el que, en la tercera parte de este capítulo primero, el Mayor se complace en pintar el cuadro verdaderamente aterrador de los Estados Unidos *totalmente* destruídos por un enemigo que, dueño del aire, aun después de rendidos los Estados Unidos, no admite su capitulación y consuma su destrucción total.

El General De Gaulle y otros franceses, que a su tiempo denunciaron la inutilidad de las formidables defensas de la línea Maginot en la "era de la Aviación", acertaron plenamente con relación a Francia, y el Mayor, en 1942, cuando escribió este libro, no quiso hacer idéntico papel con relación a Estados Unidos.

Aunque no los nombra, evidentemente el autor alude a Alemania y al Japón al afirmar que si tales negros vaticinios no fueron realidad, ello fué debido a "debilidad psicológica o deficiencias de imaginación en los Mandos adversarios".

También—a nuestro juicio—se excede el Mayor al afirmar tal cosa, pues es evidente que si la Luftwaffe, establecida en el norte de Francia en aeródromos que distaban de Londres unos 600 kilómetros, no logró un efecto decisivo (ni siquiera pasajero) al actuar contra Inglaterra en 1941, mal podían los *Heinkel-111* ni los demás prototipos germanos de bombardeo lograr efectos sobre un objetivo como los Estados Unidos, de cuyo extremo más próximo distaban sus aeródromos casi 6.000 kilómetros, pues no debe perderse de vista que el ingenioso superbombardero de la Luftwaffe *Heinkel-177* y otros análogos no fueron puestos en servicio hasta ya muy adentrada la guerra.

El cuatrimotor *Heinkel-177,* para viaje de "ida" al objetivo, lleva sus cuatro motores (colocados en "tandem", de dos en dos) funcionando, y al regreso, ya descargado de bombas, sólo lleva dos motores en marcha, y con ello la autonomía se amplía en una tercera parte; pero aun contando con aviones de esta clase en cantidad suficiente (lo que fué imposible, dada la escasez de materias primas que padecía el III Reich), y con la gasolina necesaria (que asciende a varios millones de litros, y de la que Alemania estaba escasa), el solo cálculo del número de aviones necesarios para producir un efecto apreciable en el objetivo atacado y la necesidad de reiterar tales ataques, dice claramente que "por entonces" la aviación no estaba preparada para la realización de acciones de tal envergadura, y aun los aviones usados por los anglosajones al final de la guerra, y mucho más perfectos, según se ha podido ver (por los vuelos realizados ya en la paz), no pueden transportar apenas carga de bombas para un radio de acción de 6.000 kilómetros, que tiene de anchura el Atlántico Norte.

Remachando más aún sus afirmaciones sobre el terrible peligro que representa para una na-

ción no ser dueña absoluta de su cielo, el Mayor afirma que la posibilidad de que los Estados Unidos sufran una gigantesca ofensiva aérea que los aniquile no es hipotética, sino perfectamente real; y si no se ha producido o se produce en el porvenir, ello ha sido o será debido, no a su imposibilidad, sino a que los norteamericanos estén preparados para oponerse e impedirlo.

El que Norteamérica esté separada de sus probables agresores por dos anchos océanos no quiere decir esté resguardada de ellos, pues el cruce por Bleriot del canal de la Mancha (de unos 30 kilómetros de ancho) en el 1909, fué considerado entonces con admiración, y hace poco tiempo (es decir, sólo veintiún años después) cuatro polimotores, pertenecientes a las Fuerzas Aéreas norteamericanas, han cubierto de un solo vuelo los 10.000 kilómetros, aproximadamente, que hay desde las islas que componen la metrópoli japonesas hasta Wáshington, sobrevolando todo el Pacífico de Oeste a Este, y toda la América del Norte desde el extremo de Alaska hasta sus costas atlánticas.

Si en veintiún años, como hemos visto, la autonomía de los aviones ha tenido el incremento que corresponde de 1 a 250, en velocidades horarias, los aviones, en el mismo lapso de tiempo, han pasado desde algo menos de 100 kilómetros a algo más de 970, lo que supone un progreso de 1 a 10, coeficientes que, sumados, dan un índice anual de mejoramiento en los prototipos que permite afirmar que en breve será posible a un avión el rodear nuestro Globo, según un círculo máximo (40.000 kilómetros), en un solo vuelo.

Mucho antes ya será posible realizar bombardeos a 15.000 kilómetros de distancia, cargados los aviones con varias toneladas de bombas, factor éste que también está en revisión con la aparición y empleo de la bomba atómica, de unos 12 kilos de peso.

En varios párrafos, el Mayor se extiende sobre lo escasamente explotadas que están actualmente las posibilidades de la aviación, no por deficiencias de la técnica, sino por lo que califica—y a nuestro juicio muy acertadamente—de "miopía" en los Mandos; pero más adelante hace una afirmación, de la que ya hemos disentido en anteriores comentarios y disienten los reiterados hechos que se han desarrollado en la reciente terminada guerra.

Afirma el Mayor: "...y no ha sido comprendida la nueva Arma por la inercia que mantiene, inviolables principios guerreros, aun bastante después de probada su inutilidad..."

En primer lugar, la guerra de 1939-45 *no ha probado* la inutilidad de los "principios", y en segundo lugar, mal se hubieran podido siquiera "remozar" tales "principios", que son inmutables, *por tener su raíz en la naturaleza humana.*

Basta repasar la serie, no muy larga, de los *principios* (no los procedimientos) estratégicos, para comprender no pueden caducar, ni variar siquiera, mientras no varíe la mentalidad humana y las inmutables leyes de la vida, en la cual hasta los actos más sencillos acusan las ventajas de haber procedido, previa una *información,* de haber obrado por *sorpresa,* de haber desarrollado la *máxima intensidad* en la acción en el *lugar* y *momentos* precisos, aplicando en el momento oportuno la *mayor masa,* es decir, desarrollando esa acción (alquilar una casa, emprender un negocio cualquiera, etc.), aplicando sucesivamente esos "principios", que el Mayor declara caducados.

Variando de tema, el autor acomete la crítica de las mentalidades navales "ortodoxas" con igual severidad a la usada por él para enjuiciar a los criterios militares, que califica de "anticuados".

El Almirante norteamericano Mahan (al que califica como "nuestro gran teórico del poder naval") realiza—según el autor—frecuentes especulaciones sobre las inmensas posibilidades de los avances logrados en el terreno industrial, aplicadas al poder naval, y a estas disquisiciones opone Severski este argumento contundente: "Al afirmar que de los adelantos industriales depende en gran manera la eficacia de la Armada, no lo es menos que tales adelantos *(que continuamente se logran),* aplicados al Arma aérea, harán de ésta el poder temible que pueda hacer realidad los negros pronósticos (que hace el autor anteriormente) sobre un hipotético e intenso ataque aéreo a Estados Unidos, para oponerse al cual *de nada valdría* el poder naval ni ningún otro de superficie.

A partir del momento en que el radio de acción destructiva de los aviones se incremente en la cuantía suficiente para que puedan realizar sus acciones a través de los océanos, éstos habrán dejado de ser barreras insalvables, cualidad que recuperarán cuando el país que se quiera cubrir con tales océanos disponga de fuerzas

aéreas en cantidad suficiente para oponerse al ataque.

Apunta el Mayor la nula influencia que tiene, con relación a sus efectos, el que los aviones necesiten realizar un recorrido de unas cuantas horas, que en nada disminuye su potencia destructora, habida cuenta (y a la vista de los progresos realizados últimamente en la Aviación) que los aviones volarán en plena estratosfera con doble tripulación, lo que permitirá que ya cerca del objetivo la "tripulación de viaje" ceda su lugar a la "de combate", que entrará a trabajar completamente descansada y en condiciones de dar pleno rendimiento.

Con la experiencia de piloto experimentado, Severski aclara la escasa importancia que para las tripulaciones tiene el tiempo empleado en alcanzar el objetivo, pues dice que "de todos los elementos que componen este *oficio*, el tiempo de la duración del vuelo es el menos peligroso", aunque—añadimos nosotros—esa afirmación no es cierta, referida a nuestra raza, y en general a los pueblos latinos, cuya viva imaginación trabaja incesantemente en tal período de forzado reposo material, produciendo inquietud, agravada por la forzada inmovilidad e imposibilidad casi absoluta de proponerse una distracción ajena a la preocupación.

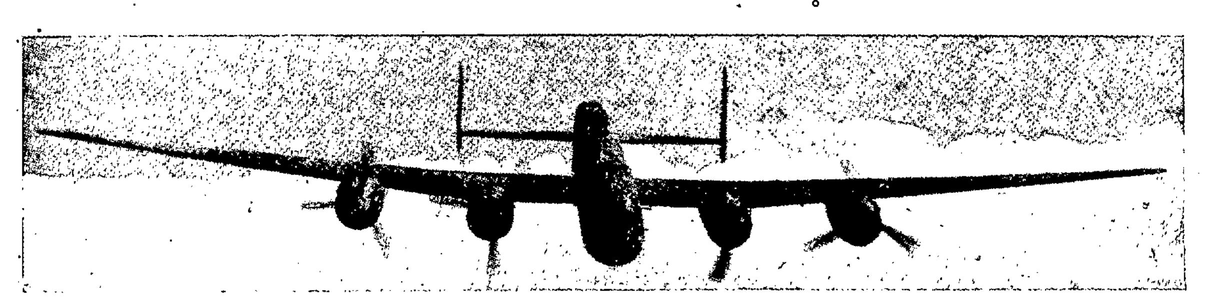
El Mayor especuló con los vertiginosos progresos realizados en los radios de acción de los aviones afirmando: "Dentro de dos años el Atlántico, como obstáculo, habrá dejado de serlo"; y en ello acertó plenamente, pues los aviones aerotransportes comerciales, con los que se van a establecer líneas aéreas regulares con aviones de ruedas, a través de él, no necesitan hacer *ninguna* escala intermedia.

Tales aviones existían ya en 1944, es decir, dos años después de publicado este libro; y sobre la afirmación de que el Pacífico dejaría de ser un obstáculo a los tres años de publicado el libro (es decir, en 1945), acertó también, pues varios polimotores hace poco lo cruzaron en un solo vuelo de Este a Oeste, con el añadido de atravesar, en el mismo vuelo, los Estados Unidos de América de Oeste a Este.

En cuanto a que "a lo sumo—escribe el Mayor—dentro de cinco años (es decir, para el año 1947) existirán aviones con autonomía suficiente para rodear el Planeta según un círculo máximo" (40.000 kilómetros), ya empieza a ser realidad, pues el avión norteamericano *B-29*, universalmente conocido por el sobrenombre de *Superfortaleza Volante,* en su versión militar, no hace mucho demostró, en el vuelo Japón-Wáshington, puede rodear al mundo por el Ecuador en sólo cinco etapas, y faltan aún casi dos años para que expire el plazo previsto por el Mayor, que es muy posible sea suficiente cuando se acondicionen los prototipos militares para finalidades pacíficas y se progrese en el vuelo estratosférico.

El que Bleriot, en 1909, cruzara el canal de la Mancha en avión, sacando a éste su máximo rendimiento, y que en el 1945 se hayan cruzado ampliamente los 10.000 kilómetros que hay desde el Japón a Wáshington, prueba lo cierto de las aseveraciones del Mayor sobre que "los extensos océanos han dejado de ser barreras insalvables" y que la guerra puede desarrollarse en el "océano sin fin del aire" con sus batallas, victorias y derrotas, que serán las que decidirán las guerras, muchas veces a alturas estratosféricas en las que los Ejércitos de superficie no las verán ni las oirán.

Y para terminar este artículo, el Mayor afirma que un país de la tierra, cualquiera que sea su situación, que disponga de flotas aéreas en número suficiente, integradas por aviones con un radio de acción ligeramente superior a 20.000 kilómetros, puede agredir y aniquilar a cualquier país de la superficie terrestre, que sólo podrá evitarlo disponiendo de otra flota aérea que oponerle, sin que puedan cubrirle océanos, por anchos que sean; cadena de montañas, por grande que sea su elevación; poderosas fortificaciones ni fuerzas de superficie (terrestres o navales) de ninguna clase.



Las Unidades aerotransportadas en el paso de ríos

Por el Capitán VILLALBA

Se ha repetido desde muy antiguo que el río es un obstáculo que no se puede eludir y que siempre es preciso afrontar. Esto, que fué durante mucho tiempo de una evidencia palmaria, ha dejado de serlo ya al resultar posible eludirlo utilizando la tercera dimensión en el espacio terrestre.

Los ríos (si por su caudal, anchura, naturaleza de lecho, orillas, etc., reúnen un mínimum de condiciones) constituyen una eficaz y continua defensa accesoria que paraliza en absoluto a cualquier Unidad blindada. En principio, al menos, el río convierte una franca explotación en una nueva y fatigosa toma de contacto, con trastorno táctico y aun estratégico consiguientes. Se hace preciso ordenar sobre sus playas elementos y tropas, establecer cabezas primarias, ampliarlas y, por último, emprender una batalla formal de encuentro contra un enemigo que, posiblemente, habrá acumulado ya sus elementos de fuerzas frente a la cabeza de puente formada, que él sabe ha de ser segura base de partida en nuestras próximas operaciones.

Las unidades aerotransportadas (U. A. T. permiten el rápido establecimiento con casi absoluta sorpresa de ambas cabezas de puente en la orilla enemiga, y que Unidades normales, utilizando puentes militares o civiles no destruídos (en función de la sorpresa), ocupan rápidamente para explotar el éxito y batir en detalle al enemigo cuando éste no ha logrado aún reconstituir un frente continuo con posibilidades de resistencia efectiva.

Acciones previas.—A no ser que se parta de un contacto estrecho de información, que en plena explotación poseamos por el común del enemigo, no será muy amplia ni muy minuciosa.

Este tiempo de acciones será emprendido, pues, con más audacia que meticulosidad, lo que si por una parte disminuye las probabilidades de éxito, permite, en caso de conseguirlo, una decisiva explotación del éxito obtenido frente a un enemigo sin tiempo material para reaccionar adecuadamente ante él.

Se emprenderán estas acciones, por lo común, cuando las G. U. normales se hallen aún alejadas del río, pero no tanto que el contacto con ellos se retrase más de dos jornadas.

Las U. A. T. que no consiguen rápido alcance con las G. U. normales, son destruídas apenas el enemigo acumula medios blindados para actuar concéntricamente sobre ellos.

Los puntos a elegir para el desembarco aéreo deberán reunir, en lo posible, las siguientes condiciones:

a) Proximidad al punto donde las vanguardias de las G. U. normales prevean más la explotación o se halle ésta en curso.

b) Red penetrante de comunicaciones que permitan una posterior acción en direcciones decisivas.

c) Terreno que permita sustraer de las vías la zona en que será atravesado el río por las Grandes Unidades normales.

d) Terreno donde sea factible aterrizaje de veleros.

e) Posibilidad de rápida construcción de alguna pista para aviones de transporte de material pesado.

f) Terreno con zonas boscosas (en su periferia), rocosas o cortadas, que permita apoyar los flancos o al menos una parte de los mismos en sólidos obstáculos anticarros.

Prescindible en absoluto de algunas de estas condiciones, es reducir en demasía las posibilidades del éxito.

Momento a elegir.—Este momento siempre será función de aquel en que se prevea que el río va a ser alcanzado por las G. U. normales; y así como decimos no deberá adelantarse más de dos jornadas a las mismas, tampoco deberá retrasarse hasta el extremo de que el enemigo haya constituído en el río una línea continua y apoyándose en ella pueda evitar fácilmente el desembarco.

No será posible, en general, elegir el momento con la exactitud deseable para que apenas

consolidada la gran cabeza de puente se produzca el engranaje de las vanguardias terrestres con el río; es preciso formular una o varias hipótesis verosímiles, impulsar luego los hechos para que tal hipótesis no se aparte mucho de la realidad.

Formación de la pequeña cabeza de puente.

Las G. U. A. precisan de un espacio vital donde desembarcar, concentrarse y desplegar; precisan, además de este espacio presente, algunas condiciones de seguridad, lo que se logrará en principio estableciendo una pequeña cabeza de puente con el auxilio de tropas paracaidistas.

La acción de estas tropas debe ser rápida y discreta en lo posible, a fin de evitar que el enemigo envíe desde un principio medios poderosos al lugar del desembarco que sorprendan en plena operación de concentración a las tropas aerotransportadas.

Podrá y deberá efectuarse alguna acción demostrativa con tropas paracaidistas en puntos muy distantes del elegido para el verdadero desembarco.

Las tropas paracaidistas, lanzadas antes del amanecer, deberán haber establecido en las primeras horas de la mañana una cortina de seguridad que, reforzando las vías penetrantes, cubra en principio el área de desembarco.

Las tropas aerotransportadas deben empezar inmediatamente a su desembarco, al objeto de que la noche las sorprenda desplegadas y constituyendo la gran cabeza de puente, organizada al máximum posible (sobre todo como centro anticarro), efectuando antes, si es preciso, la ampliación a viva fuerza de la pequeña cabeza de puente, hasta construir una suficiente base para las futuras operaciones.

Núcleos paracaidistas deben ser lanzados sobre los puentes del área para ocuparlos y procurar evitar a todo evento su destrucción por el enemigo.

Dichos puentes serán impermeabilizados a los carros con profusión de minas portátiles.

El desembarco.—Es este, quizá, el momento más peligroso. Concentradas en una pequeña área sin visibilidad de un rápido despliegue y fácil blanco para la artillería y aviación enemigas, las fuerzas pueden de hecho ser aniquiladas en pleno desembarco.

Para evitarlo deberá dotárselas de un sólido techo que impida las incursiones en masa y realice la misión de contrabatería, que las fuerzas reciben desembarcadas y no tienen de por sí la menor probabilidad de realizar.

La ampliación.—Constituídas en agrupaciones mixtas y utilizando como vanguardia las fuerzas paracaidistas en misión de cobertura, la fuerza desembarcada se esforzará en alcanzar la línea decisiva para organizar la gran cabeza de puente.

Alcanzada dicha línea y constituída en forma continua (estableciendo los oportunos destacamentos de enlace entre las líneas alcanzadas por las Agrupaciones), se procederá a crear PP. CC., observatorios, asentamientos de armas pesadas de Infantería, campos de minas contra carros, a reforzar los obstáculos ya existentes, a montar, en fin, un esqueleto de organización que se va mejorando en forma progresiva y rápida.

Una rápida red especializada deberá enlazar los observatorios y Unidades del primer escalón, así como los PP. CC., con las escasas Unidades de Artillería disponibles, lo que permitirá organizar al máximum la maniobra de los fuegos y variar la escasez, casi segura, de piezas divisionarias.

La escasez de piezas y municiones, casi como el temor de que acciones lejanas descubran su despliegue y provoquen su neutralización, hará que sólo se prodiguen las barreras sucesivas, y, sobre todo, la principal, que debe ser densa en las partes más peligrosas del despliegue.

Mientras no se ha conseguido dotar de alguna fortaleza (sobre todo contra carros) a la línea alcanzada, sus posibilidades de resistencia a un ataque en forma son muy reducidas: Aviación debe efectuar una enérgica prohibición para retrasar en lo posible el momento en que el gran choque se efectúe.

La compartimentación en profundidad debe hacerse al máximum; ello permitirá en ocasiones analizar y detener las rupturas, conservando al menos una parte de la cabeza de puente, apoyándose en la cual las G. U. normales podrán aún restablecer la situación primitiva.

Las tropas y los medios.—Por la índole de su cometido, la Gran Unidad aerotransportada deberá poseer una organización y dotación especiales, derivadas en este caso de la dificultad en municionar (sobre todo a la Artillería) y de la misión defensiva a ultranza que se les exige.

La constitución en sí de la gran cabeza de puente no constituye un principio, dificultad

esencial, ya que normalmente el enemigo no se encontrará alertado; pero, por el contrario, la defensa a ultranza del espacio conquistado sí la supone, ya que ésta ha de sufrir una enérgica reacción del adversario en plazo no lejano.

Las Unidades de Infantería deben reforzarse con armas automáticas (no difíciles de municionar, muy aptas para crear eficientes barreras, lográndose una aceptable compartimentación del terreno), en forma que sin perder eficiencia la barrera principal puedan crearse barreras interiores eficientes y obligar con fuegos lejanos al enemigo a una dificultosa progresión de ataque.

Morteros pesados deben ir dosificados también en mayor proporción que la normal, para colaborar con la siempre escasa Artillería en las barreras sucesivas y principales, así como en concentraciones cercanas, último extremo a que quedará reducida la contrapreparación.

Los contraataques deben ser apoyados al maximum con la artillería disponible.

La superdotación de armas automáticas permite una reducción en el personal, que simplifica el aerotransporte.

La labor de los Ingenieros se reducirá al tendido de las transmisiones, a su entrenamiento, vigilancia y empleo, a la creación de campos minados, a la organización de algunos observatorios y puestos de mando, y, por último, a colaborar con las G. U. normales en la cabeza de puente ocupada.

La Infantería deberá ir provista de alambrada rápida, en forma que, superpuesta a los campos minados, quede constituído un obstáculo sobre la barrera principal a crear.

La escasez de Artillería y la carencia (o escasez) de carros planteará un problema en la defensa contra los ingenios blindados enemigos; sabemos ya que contra carros de ruptura las piezas de 37 mm. no son, en general, aptas; la primera efectuará una enérgica defensa próxima, mediante dispositivos lanzadores de cargas huecas, artefactos de los que debe estar dotada en abundancia esta Infantería; asimismo, un máximum de fuegos debe ser llevado a los campos minados contra carros para evitar que los zapadores enemigos creen zonas de paso en su espesor; pero en general tan sólo el continuo y eficiente apoyo del bombardeo en picado contra las concentraciones de carros, orientados sobre la cabeza de puente, a fin de inmovilizar o de retrasar su acción, serán eficientes, ya que la Infantería mal organizada, desde el punto de vista anticarro, sería presa fácil para ellos.

Aun en plena acción de los carros el bombardeo en picado podrá desarticular el terreno en que se muevan en tal forma, que el ataque fracase total o parcialmente.

La artillería desembarcada conviene sea de 65/17 ó 77/32, piezas de proyectil ligero y, por tanto, sencillas de municionar, cuya rapidez de tiro la hace apta para la creación de barreras. Su peso en batería no es elevado, y tractores ligeros pueden auxiliarlas en su despliegue.

Es preciso, tanto por la escasez de bocas de fuego como por la de proyectiles, reducir el empleo de Artillería a las acciones próximas y confiar la labor de contrapreparación, y muy en especial la de contrabatería, a los aviones de cooperación, que prolongarán a esta Artillería embrionaria.

Las transmisiones por radio deberán restringirse para evitar que al quedarse estrecha el área de despliegue se llegue a una saturación que dificulte su empleo.

En principio se usará para la red de socorro, superponiéndolas a una espesa malla de canales telefónicos y reservándolas para el enlace con las Grandes Unidades normales.

La cobertura aérea mediante la D. C. A. terrestre no podrá ser empleada sino contra acciones a cota corta; utilizando A. A. rara vez se contará con artillería antiaérea desembarcada, y la protección total deberá conseguirse mediante una neta superioridad aérea y una continua protección por la caza.

Dominio aéreo es condición indispensable para alcanzar el éxito en esta clase de acciones; pero aun así, si el contacto con las Grandes Unidades normales no se establece pronto, la cabeza de puente, progresivamente desgastada y difícilmente reforzada, acabará por sucumbir a las crecientes fuerzas que el adversario lance sobre ellas, fuerzas que contarán con un apoyo cada vez más considerable en la Artillería, carros de ruptura y aun en aviación, que les asegure un dominio siquiera momentáneo del cielo.

En la pasada contienda abundaron casos análogos al citado; las acciones de este tipo deben, por tal razón, ser ponderadas muy cuidadosamente, ya que la marcha atrás es prácticamente de imposible realización en ellas.



Independencia del poder aéreo

En el número de marzo último de la revista "Ejército", y bajo el título de "Aviación del Ejército de Tierra", se publica la traducción de un artículo de la revista británica "The Journal of the Royal Artillery", y en el cual su autor, Comandante de Artillería P. W. Mead, defiende la teoría, poco generalizada actualmente, de una aviación subordinada al Ejército terrestre. Este artículo, que también lo recogió en sus páginas, en el mes de febrero de este año, la revista inglesa "The Fighting Forces", fué contestado por esta última publicación, en su número de abril, con el trabajo que, traducido, transcribimos:

En tanto los diversos países sientan la necesidad de fuerzas combatientes de superficie, y mientras los fusiles y bayonetas se transforman en fuselajes y dispositivos para lanzar cohetes atómicos de gran radio de acción, proseguirán, seguramente, las polémicas entabladas alrededor del atinado empleo de la potencia aérea y los argumentos, en pro y en contra, sobre su dependencia y dirección a favor de los mandos terrestres. Este trabajo no tiene otro objeto que exponer algunos argumentos en contra de cualquier modificación de la concepción actual.

Antes que la discusión pueda encauzarse lógicamente en uno o en otro sentido, hay que solventar una cuestión previa, que necesita una respuesta.

¿Debe considerarse el Poder Aéreo únicamente como auxiliar de las fuerzas terrestres o navales? Su empleo táctico y estratégico en la guerra moderna, ¿debe estar supeditado a la situación y desarrollo de la batalla de superficie? Si así fuese, efectivamente nada tendríamos que añadir, y antes de haber empezado a exponer nuestras ideas podría considerarse terminado este artículo.

Ni el más fanático partidario de la aviación de Ejército podría llegar al extremo de afirmar rotundamente este principio. Presentemos la cuestión de otra manera: *La principal misión de la potencia aérea,* ¿cuál debe ser? *¿Producir al enemigo el mayor daño, secando la fuente del torrente de su producción bélica?, y así eliminar su capacidad para seguir la guerra,* o bien, *¿concentrar la mayor parte de sus recursos en apoyo de sus fuerzas terrestres*—lentas y relativamente pesadas—*para conseguir los mismos fines?*

Esta es la única alternativa—hablando sinceramente—que se nos presenta actualmente; y teniendo presente la necesidad de sufrir el menor desgaste, así como también la importancia vital que la velocidad y la sorpresa tienen en la guerra moderna, ¿cuál de estos dos métodos posee mayores probabilidades de éxito?

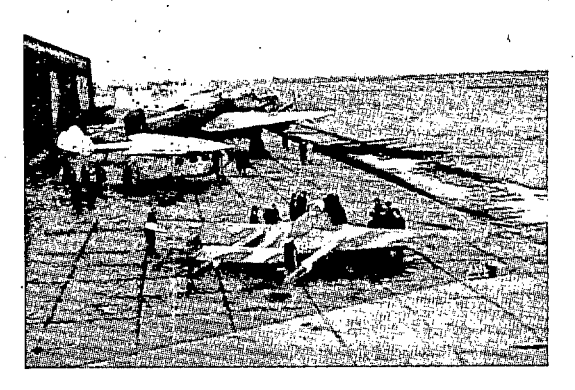
Muchos partidarios de unas "fuerzas aéreas del Ejército", acostumbran a proclamar, la estrecha semejanza de la potencia aérea, con la artillería; si fuese efectiva esta semejanza, sería perfectamente lógico, que la principal función de las fuerzas aéreas, consistiese en el apoyo directo a las operaciones de un ejército terrestre. ¿Pero cómo se dispone dicho ejército en el campo de batalla? La respuesta nos la proporciona, la historia de este país, desde 1939. En la guerra moderna, la superioridad aérea es la llave de toda operación ofensiva: es condición *sine qua non* de toda esperanza de éxito, y por ello debe, prescindiendo de cualquier otra consideración, alcanzarse. En un artículo publicado en el

número de febrero de *The Fighting Forces*, es interesante observar, que se enumeraron en la forma siguiente las necesidades del Ejército, en cuanto al "apoyo aéreo" se refiere:

a) Apoyo aéreo directo.
b) Apoyo aéreo estratégico.
c) Protección de caza.
d) Reconocimiento.
e) Observación y artillería.
f) Enlace e intercomunicación.
g) Transporte de tropas.
h) Abastecimiento por vía aérea.
i) Evacuación de heridos y enfermos.

Evidentemente, el autor, es de opinión, que la potencia aérea sea simplemente una fuerza auxiliar del Ejército, y todo el mundo puede sostener los principios que crea más oportunos; pero lo que no resulta tan claro, es por qué método se espera, que una fuerza aérea lleve a cabo estos nueve requisitos sin obtener, primero, la superioridad aérea. Se ha omitido lo más importante: ¡el requisito del que dependen los demás! Por otra parte, inconscientemente se ha subrayado la predominante importancia de la supremacía aérea, al referirse al fracaso de la RAF para proporcionar un DAS *(Direct Air Support:* apoyo aéreo directo) al Ejército. Siempre que la RAF fracasó en esto, se debió únicamente, a que no disponía de dicha supremacía y a que los aviones que podían emplearse en el apoyo aéreo directo se hallaban dedicados, de lleno, a los intentos para conquistarla. La alegación de que en la última guerra el Mando de Bombarderos no consiguió, con el bombardeo a grandes distancias, resultados decisivos, no necesita apenas comentario, ya que es incontrovertible que nuestro bombardeo a gran distancia acortó años la guerra, y que es muy probable decidiera la alternativa, entre ganarla o perderla.

La sugerencia del Comandante Mead: que durante la guerra debían haberse empleado aparatos ligeros para la intercomunicación entre las distintas formaciones, y que la RAF no apreció, los problemas del Ejército; quizá se base en razones más firmes. No cabe duda que si la RAF hubiese dispuesto de tipos de aviones que dispensasen de las servidumbres impuestas por los aeródromos, habría proporcionado inmediatamente, en el campo, oficiales con sus propios aparatos. Y estas consideraciones pudieran tomarse más bien como indicación, de que es el



Diversos tipos de aviones de la Casa Handley Page en su aeródromo de Ratlet.

Ejército quien no comprende perfectamente los problemas de la RAF.

Pero volvamos al asunto. El mismo Mariscal Montgomery ha dicho: *"La mayor ventaja de la potencia aérea es su flexibilidad.* Mientras que en tierra, el traslado de un lado para otro, del centro de gravedad del esfuerzo, requiere mucho tiempo, la flexibilidad inherente a las fuerzas aéreas las permite pasar rápidamente de un objetivo a otro sin cambiar de base. Mientras se realiza, puede utilizar, sucesivamente, contra las zonas elegidas, todo el peso de la potencia aérea disponible. De aquí, que el *mando* de toda la potencia aérea de que se dispone, debe estar centralizado, y *este mando debe ejercerse, por conducto de las fuerzas aéreas.* Para conseguir un resultado favorable, nada más contraproducente que disgregar los recursos aéreos en pequeños núcleos, puestos bajo el mando de los jefes de las formaciones terrestres, y cada uno de estos núcleos trabajando con arreglo a sus propias necesidades. *El soldado no debe nunca, esperar, ni desear: ejercer mando directo sobre fuerzas aéreas operativas."*

Fué gran suerte para este país, en estos últimos años, que en los altos puestos de todos los servicios existiesen tantos Oficiales compenetrados por completo con esta opinión—tan hábilmente expuesta—del Mariscal. Las necesidades del Ejército y de las Fuerzas Aéreas—y en este terreno, también de la Marina—deben considerarse y estudiarse, más que desde el punto de vista de qué Servicio es "el más importante" (partiendo para ello de consideraciones menos dignas de tenerse en cuenta), del panorama total que ofrezca la empresa con que toda la nación tenga que enfrentarse. Precisamente con esta

finalidad se estableció en el Estado Mayor Conjunto la unión de los Jefes de los tres Servicios.

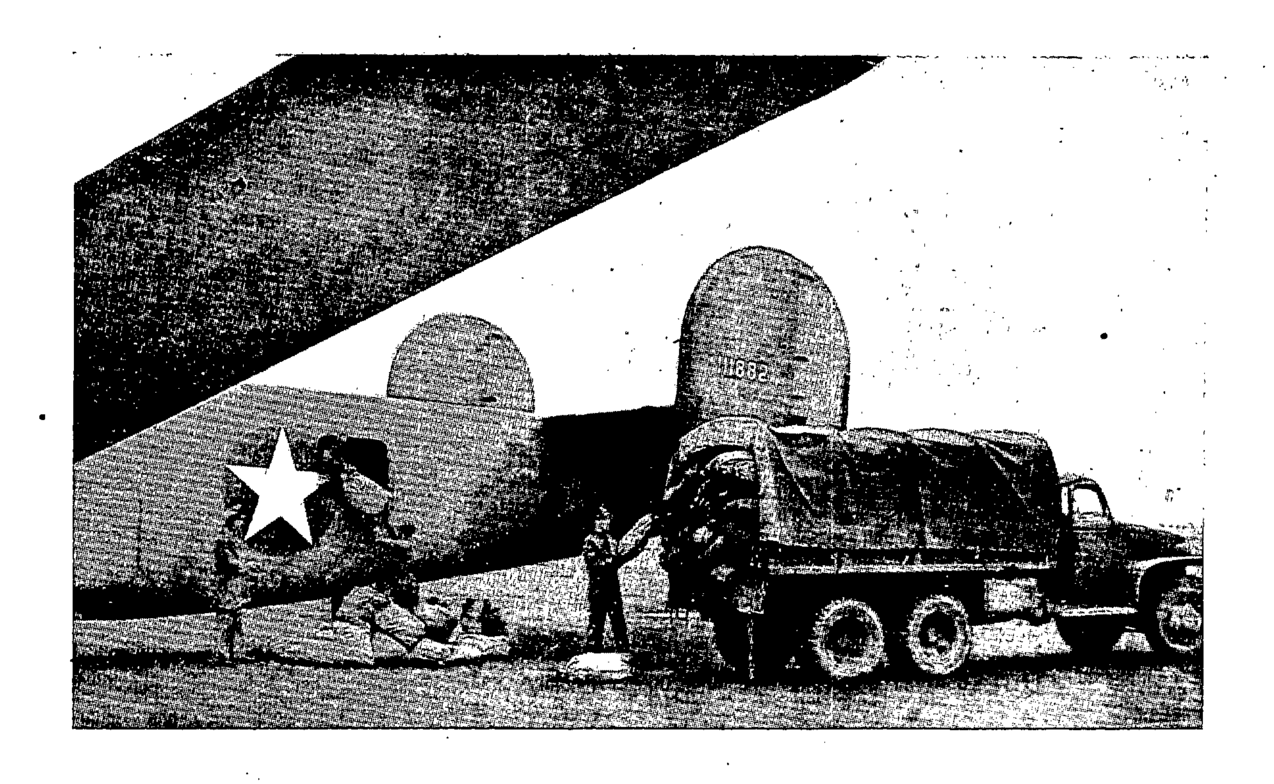
La cuestión del mejor y más económico empleo que a cada arma particular puede darse, podrá resolverla mejor, seguramente, un "experto" de la misma arma; en cambio, la dificultad de repartir entre los tres Servicios, los recursos y los abastecimientos disponibles, sólo podrá resolverse desde un nivel más elevado. Donde puede abarcarse y estimarse en su totalidad la vasta perspectiva de la guerra moderna.

En todo país existe un límite para su capacidad de producción, del cual no se puede pasar; y por consiguiente, también será limitada la cantidad de tanques, cañones y de otras armas cualesquiera, incluso aviones, que se puedan utilizar contra un enemigo. Siempre el abastecimiento constituyó problema esencial, y conocida es la queja de Ricardo III en la batalla de *Bosworth* por la falta de transporte. Este factor sería suficiente para que cualquier fuerza aérea—ya la mandase un Mariscal de Tierra o un Mariscal del Aire—pudiese atender al mismo tiempo todas las necesidades de un ejército.

Se ha dicho también que se requiere para el Ejército, a fin de "conservar la superioridad aérea" sobre la zona de batalla, el "apoyo de los cazas". Interesante afirmación que merece un comentario. He intentado demostrar que el "apoyo aéreo" para el Ejército (y no admito que esta palabra, "apoyo", sea la más adecuada en la guerra moderna) es completamente imposible si, previamente, no se establece la superioridad aérea; dicho de otra manera: seguramente en esto, el Ejército, *pone el carro delante del caballo*. Pero, además, ¿cómo podría definirse esta "zona de combate"? En junio de 1944, ¿comprendía precisamente las playas de Normandía, o abarcaba también la mayor parte de la Europa occidental, incluso el mismo Londres y los Condados del sudeste de Inglaterra? Y por otra parte, ¿puede alcanzarse la supremacía aérea únicamente sobre el "campo de batalla", en la acepción anticuada de este término? La respuesta definitiva a esta última pregunta, es: que no. Parece exacta la teoría, de que, los Oficiales del Ejército y los de las Fuerzas Aéreas (excepto, naturalmente, los de muy alta categoría) difícilmente puedan ver las cosas bajo el mismo ángulo. El Oficial de la RAF, por la misma naturaleza del medio en que lucha—dada su inmensidad y sus tres dimensiones—, se formará una idea de la táctica, que tenderá a ser el concepto que el Oficial del Ejército tiene de la estrategia; y éste encontrará dificultades para poder abarcar el significado, casi infinito, con que se ha revalorizado la palabra "estrategia", con el advenimiento del moderno concepto de Poder Aéreo.

Otra teoría que propugnan los defensores de unas fuerzas aéreas del Ejército, dado el papel que en su concepto las fuerzas terrestres deben desempeñar en toda operación ofensiva, es que el transporte por el aire, de tropas, unidades y formaciones, debiera llevarse a cabo bajo la exclusiva dirección del Ejército. La razón aducida es que el objeto de la operación consiste en trasladar dichas tropas, unidades y formaciones a la zona del objetivo de la *manera*, en *el orden* y en *el momento* que resulte más favorable al plan del *Jefe del Ejército*. ¿Qué decir entonces de los planes de los Estados Mayores Conjuntos de los tres Jefes? Y en el caso de que un Ejército haya de transportarse por mar, ¿no sería igualmente lógico que el Ejército se encargara del mando provisional de la Marina? En modo alguno. Semejante idea deberá desecharse desde un principio, ya que la potencia se transformaría en "debilidad aérea", si se colocara bajo el mando de un Servicio que se encontrara literalmente fuera de su elemento y fuera de su profundidad. Se han cometido errores en el pasado y se seguirán cometiendo en el futuro; pero "cada uno a lo suyo" es máxima que no sólo permanecerá invariable, sino que tiende a convertirse en axiomática a medida que la ciencia avanza por el camino de la guerra.

Para terminar, aun en el caso de que este país se decidiese por "unas fuerzas aéreas del Ejército", pronto sus Oficiales perderían la personalidad y la mentalidad que tenían en el Ejército. No por elección, sino porque habría de imponérseles el cambio de perspectiva por las mismas exigencias de su nuevo ramo de conocimientos militares. Irían vestidos de kaki, lo cual podría simplificar ciertas operaciones de abastecimiento; pero ahí terminaría la semejanza. Nadie logrará nunca cambiar lo inmutable; ni pueden desviarse ni detenerse los avances del progreso. No se halla muy lejana la época en que las misiones de un Ejército, tal como en la actualidad las conocemos, quedarán limitadas al servicio de guarnición en el territorio arrancado al enemigo por el exclusivo esfuerzo de un Poder Aéreo tan extraordinariamente desarrollado que hoy ni siquiera se puede concebir. ¿Se habrá llegado ya a la fase de transición en la que, si se analizan los hechos, la correcta interpretación de los deberes del Ejército será prestar apoyo a la RAF?



El Jefe de la Sección de Material, en un Estado Mayor de las AAF

(De *Military Review.*)

Se ha escrito muy poco sobre los cometidos específicos y las funciones del A-4 (1) en un Cuartel General aéreo táctico. Sus deberes son similares a los de un G-4, según se enumeran en el Manual de Campaña 101-5 (FM 101-5); pero hay cierta diferencia en los deberes de estos dos Jefes de Sección de Estado Mayor. La posición del A-4 es mucho más complicada en las fuerzas aéreas de ultramar en donde exista, en una u otra forma, algún componente del Mando de Servicio de las Fuerzas Aéreas (AFSC) (2).

Para comenzar, veamos cuáles son las obligaciones del G-4 y del A-4. Es decir, del G/A-4.

Funciones.—El FM 101-5 enumera por lo menos veinticinco deberes concretos del G/A-4. El G/A-4 es responsable de asesorar al General Comandante en todos los asuntos relacionados con estos deberes. Es responsable de apreciar la situación administrativa y de presentar al Oficial superior, de palabra o por escrito, su parecer en cualquier momento dado. Las conclusiones y recomendaciones presentadas por el G/A-4 sirven al General para hacer su propia apreciación de la situación y para tomar las decisiones pertinentes. El General debe considerar sus posibilidades de acción, ayudado en su apreciación por el informe del G/A-4 y debe considerar el probable efecto de cualquier plan que el G/A-4 pueda presentar. El G/A-4 no puede iniciar ningún plan en detalle hasta que el General anuncia su decisión. Algunas veces este procedimiento

---

(1) *N. de la R.*—En los Estados Unidos se denomina A-4 al Jefe de la Sección de Servicios y Abastecimientos de un Estado Mayor de las fuerzas aéreas; del mismo modo que se denomina G-4 al Jefe de la misma Sección en un Estado Mayor de las fuerzas terrestres.

(2) *N. de la R.*—El AFSC (Air Force Service Command) es el servicio de las fuerzas aéreas norteamericanas que se ocupa de la distribución, entretenimiento y suministro del material aéreo; así como de su revisión, reparación, repuestos y combustibles.

no se sigue exactamente, y otras se realiza mentalmente. Sin embargo, se dan siempre estos pasos, antes que el General tome su decisión final.

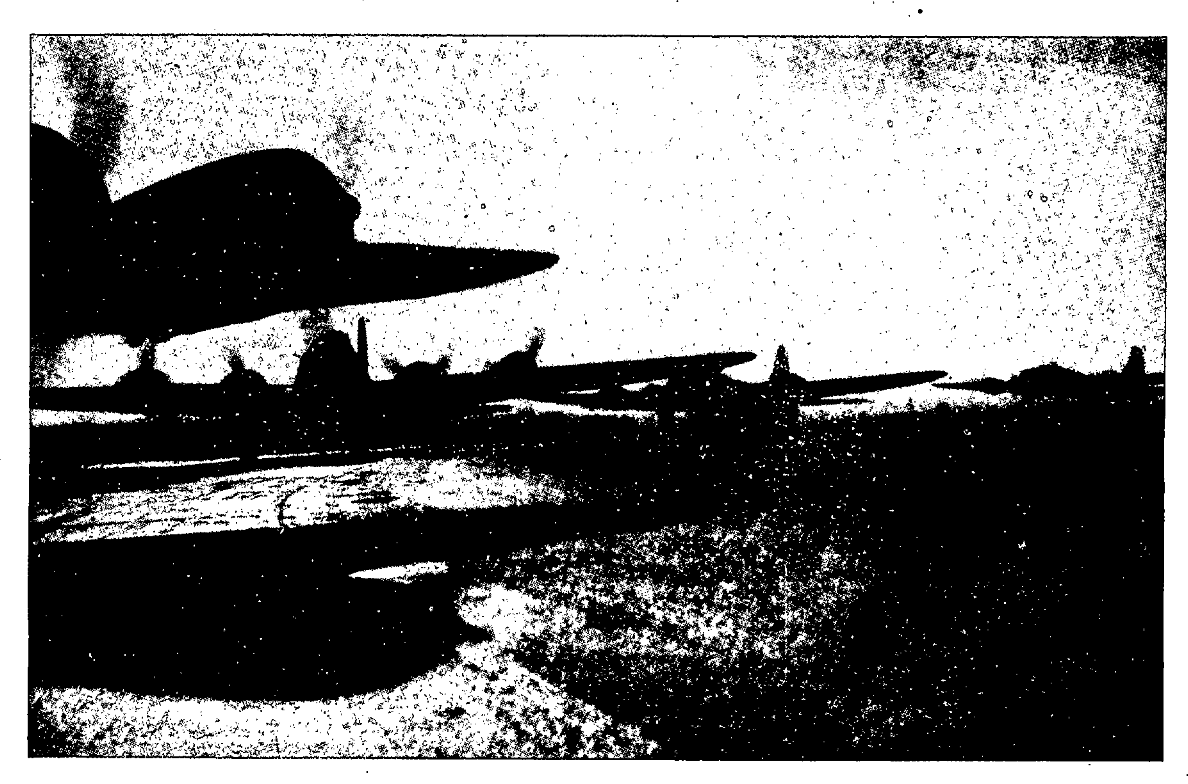
Las funciones del G/A-4, en relación con sus numerosos cometidos, envuelven principalmente "planear e inspeccionar las actividades relacionadas con los veinticinco deberes antes mencionados". Como las palabras "planear" e "inspeccionar" se relacionan con cada uno de aquellos deberes, sería conveniente examinarlas constantemente y explicar su significado. "Planear" no es un procedimiento extraordinario exclusivamente relacionado con la profesión militar. "Planear" es la disposición metódica de los medios necesarios para la consecución de un objetivo; es idear medios y maneras para lograr un propósito. ¿Y qué es lo que el G/A-4 desea lograr? El desea tener siempre a disposición de sus tropas, los suministros e instalaciones necesarios para desempeñar una misión o ganar una batalla. Por tanto, debe disponer de los medios necesarios para distribuir adecuadamente, y a tiempo, todos los suministros y establecer las instalaciones necesarias para hacerlos accesibles a sus fuerzas. Como algunos de estos suministros están a miles de kilómetros de distancia, la disposición de estos medios para la distribución, debe iniciarse meses antes del momento en que han de necesitarse. Suministros tales como la ropa de invierno, no se necesitarán en muchos meses; pero el G/A-4 debe empezar a preparar su distribución a mediados del verano. Los "planes anticipados" constituyen la esencia de los esfuerzos del G/A-4.

¿Y qué podemos decir acerca de "inspeccionar"? No se puede vivir en una casa que exista solamente en los planos; hay que construirla. Esto no significa que el arquitecto deba aplicar cemento al ladrillo, y el martillo a los clavos. Pero si quiere que terminado el edificio se asemeje a sus dibujos, debe visitar con frecuencia el sitio donde se efectúa la construcción; y asegurarse que carpinteros, fontaneros y albañiles, no solamente entienden lo que él desea que hagan, sino que lo están haciendo; y que lo hacen a tiempo en el sitio preciso. Esto es, "inspeccionar". Asimismo, el G/A-4 debe visitar continuamente las instalaciones de abastecimiento y evacuación, y estar en contacto con el personal que en las mismas trabaja para asegurarse que el plan se lleva a efecto según fué proyectado. El plan se juzga por su *ejecución*, y la ejecución no es buena si no se *inspecciona*. Por esta razón, el G/A-4 debe observar el desarrollo de sus proyectos de modo que pueda enmendarlos y corregirlos.

Las observaciones anteriormente expuestas se aplican lo mismo al G-4, que al A-4. Pero existen ciertos aspectos en que sus funciones difieren. Estas diferencias se deben principalmente a la clase de suministros y a las facilidades para su distribución. Por ejemplo, el G-4 no tiene que preocuparse de los cientos de miles de artículos necesarios para la conservación de aeroplanos; ni tiene que preocuparse de aquellos suministros que se consumen en proporciones variables, como gasolina y las bombas para aviones. Generalmente, los artículos suministrados por el G-4 se consumen en proporciones fijas, y, por consiguiente, su fluctuación no es tan grande. Los artículos suministrados por el A-4 se consumen en proporciones muy variables. Si el tiempo es favorable un martes, pueden consumirse millones de litros de gasolina y millones de kilos de bombas; pero si el miércoles es desfavorable, no se consumirá, prácticamente, ni gasolina ni bombas. Si el objetivo seleccionado para los "B-29" con bases en China es, por ejemplo, Hong-Kong, se utilizará un tonelaje mayor de bombas que de gasolina; si el de la semana siguiente es Tokio, la proporción entre bombas y gasolina puede ser todo lo contrario. Si hay una operación de paracaidistas este mes, pueden averiarse o destruirse cientos de planeadores. Si no hay operaciones de paracaidistas, no habrá pérdida de planeadores. Esta continua variación en el consumo y las distintas características de los suministros son causa principal de la diferencia entre las obligaciones del A-4 y el G-4.

Existe también cierta diferencia en la forma que el A-4 dirige el sistema de evacuación. Una "fuerza aérea" o un "Mando aéreo táctico", completo con todas sus unidades subordinadas, normalmente, está localizado en la zona de comunicaciones, o posiblemente en la zona de servicios del Ejército, y las bajas sufridas en esa zona se envían a cualquier instalación médica situada en la zona de comunicaciones o zona de servicios del Ejército; después de haber pa-

sado por dos instalacioens médicas, a lo sumo, bajo la dirección del Cuerpo Aéreo. Aun los heridos que regresan de misiones en el frente, aterrizan generalmente en la zona de comunicaciones o de servicios del Ejército. Por el contrario, el G-4 de un Ejército, C. E. o División, tiene que hacer los preparativos necesarios para tratar y transportar sus bajas—por medio de escalones médicos—hasta un hospital situado en la zona de comunicaciones.



Terminado el plan de abastecimiento de un Grupo"...

Si usted está familiarizado con el trabajo de un AFSC, seguramente se habrá preguntado qué relación existe entre este servicio y el A-4 de un Cuartel General aéreo táctico. Como en el Cuartel General de una "fuerza aérea", el A-4 y el General Comandante del AFSC son la misma persona, necesariamente tiene que existir cierta semejanza entre sus dos trabajos. Aunque una persona puede ocupar los dos puestos, el trabajo no es idéntico. El A-4 es el arquitecto que diseña la casa; el Comandante del AFSC (o su A-4) es el contratista que la fabrica. Los dos deben planear e inspeccionar, pero su relación con la casa terminada es distinta. El A-4 de la fuerza aérea dibuja el plano, asegurándose que la estructura sirva para el propósito deseado y que se adapta al solar. El AFSC es responsable de obtener los materiales y el personal necesario para formar la estructura y construir el edificio de acuerdo con el diseño del A-4. Una persona puede ser arquitecto y contratista, pero el trabajo es distinto. El A-4 del AFSC, no tiene por qué saber que se necesita doble cantidad de gasolina en la pista "A" el 16 de julio; pero es responsable de que la gasolina sea entregada. El A-4 de la fuerza aérea, por otro lado, ha proyectado tener esa cantidad de gasolina en ese sitio, porque sabe que realizará operaciones desde la pista "A", el 16 de julio, un Grupo adicional. Al A-4 de la fuerza aérea no le interesa si esta gasolina la transporta la 22.ª Compañía de Camiones de Intendencia o la 21.ª Compañía de Camiones de Intendencia; pero el A-4 del AFSC ha decidido emplear la 21.ª Compañía de Camiones de Intendencia porque sus conductores conocen la carretera. La oficina del A-4 de una fuerza aérea no es una oficina admi-

nistrativa y no tiene las funciones que tiene la oficina del General Comandante del AFSC.

Los deberes del A-4 deben clasificarse, por razones de claridad, en cuatro grupos: Primero. Aquellos que conciernen al suministro y equipo. Segundo. Aquellos referentes a organización de servicios. Tercero. Aquellos concernientes a las instalaciones de servicios y sus facilidades. Cuarto. Aquellos que se relacionan con la administración.

Los deberes del A-4 en relación con los suministros incluyen obtención, almacenaje, transporte, distribución, localización, mantenimiento, reparación y recuperación de materiales. Para dar un ejemplo de estos deberes específicos, sigamos el curso de determinado abastecimiento, en relación con los deberes de un A-4. Para el ejemplo utilizaremos un tanque suplementario de gasolina de un "P-47", y el A-4 de una fuerza aérea en ultramar. Muchos meses antes de que el tanque sea colocado en el aeroplano, el A-4 empieza a interesarse por este artículo. Inicialmente le interesa su obtención, esto es, debe consultar con el AFSC para determinar si se han dado los pasos necesarios para enviarlo a la unidad que lo necesita. Luego debe asegurarse que cuando llega a su destino se almacena en forma correcta hasta que se necesita. Si ha de ser entregado por el Depósito General de la Fuerza Aérea a un grupo de servicio aéreo, el A-4 debe coordinar con el AFSC, porque él es el responsable que el tanque esté en lugar apropiado en el momento oportuno, y para ello necesita conocer su paradero exacto. La responsabilidad del A-4 no cesa cuando el tanque se coloca en el aeroplano. Debe establecer el sistema de conservación para asegurarse que el tanque no sufra deterioro. Probablemente él fué también responsable de la modificación hecha en los "P-47" para la instalación de estos tanques, excepto si ya habían sido equipados con ellos anteriormente. Si el tanque sufre daños, deben existir instalaciones para su reparación; y si se hace anticuado o los daños no permiten reparación, su recuperación debe preverse por el A-4 para que la pérdida de material sea mínima.

Los tanques adicionales de gasolina son de importancia, pero solamente uno de los cientos de miles de artículos de abastecimiento del Cuerpo Aéreo. Los suministros para el Cuerpo Aéreo sólo constituyen uno de los muchos tipos de suministro de que es responsable el A-4. Otros son suministros para automóviles, de construcción, médicos, para la conservación de equipo, para transmisiones, y los artículos de Intendencia. No se ofrece esta lista para demostrar la ardua tarea del A-4, sino para ver que los planes y las inspecciones realizadas por el A-4 tienen que ser muy amplias. El A-4 puede preparar un plan perfecto en relación con los tanques adicionales y puede inspeccionar su ejecución con cuidado; pero si no ha hecho los arreglos necesarios para el suministro de otras partes y equipos del "P-47", su labor es incompleta. Igualmente, el tanque, y otros accesorios y suministros, pueden estar disponibles; pero si el personal que realiza el servicio está enfermo y no puede curarse por falta de medicamentos o porque el A-4 ha descuidado alguno de sus otros deberes, el A-4 se expone a encontrar serias dificultades.

Además de sus deberes, en relación con el equipo, el A-4 tiene ciertos deberes relacionados con el soldado aislado. Es responsable de planear e inspeccionar la organización de la hospitalización y evacuación. Si su unidad tiene hospitales propios, como ocurre en las fuerzas aéreas en este país y en algunas de las fuerzas aéreas en ultramar, el A-4 debe entonces planear su localización, movimiento y funcionamiento; para que puedan prestar servicio apropiado a todos los heridos y enfermos de la unidad. Es responsable del movimiento de pacientes, desde el lugar en que han caído enfermos o heridos hasta el sitio donde recibirán tratamiento. Si la evacuación se efectúa por medios aéreos, el A-4 es responsable, no tan sólo del movimiento del personal enfermo o herido de su unidad, sino también del de todas las Armas y Servicios de nuestras fuerzas, de las aliadas y de los prisioneros de guerra enfermos o heridos.

El A-4 también recomienda la asignación y movimiento de las organizaciones de servicios (nombre que se las da para distinguirlas de las unidades de combate). Como en el caso del A-1, el problema principal del A-4 es conseguir *personal adecuado para el puesto adecuado*. El movimiento del personal de servicio debe ser organizado por

el A-4, en forma que no se mezcle con el movimiento de las unidades combatientes, y que al mismo tiempo permita, a las tropas de servicio, estar en condiciones de ayudar a las de combate, ejecutando la labor para la que se han especializado.

Los suministros, los hombres aislados y la organización de los servicios no constituyen la única responsabilidad del A-4. Es también responsable de planear e inspeccionar las instalaciones y "facilidades" de servicio. Las más corrientes son: bases, almacenes, talleres, refugios y carreteras; pero en ciertas ocasiones tendrá que intervenir en asuntos de muelles, ferrocarriles militares y ríos navegables. Los deberes del A-4 en relación con estas instalaciones de servicios y "facilidades", incluyen adquisición, localización, construcción, funcionamiento, conservación, mejoramiento, reparación y disposición de las mismas. Una base aérea, por ejemplo. El A-4 tiene que obtener terreno necesario en lugar apropiado; debe coordinar con los zapadores, para su construcción; debe planear su conservación y mejoramiento, mediante el empleo del personal de servicio; debe tomar medidas para efectuar rápidamente reparaciones, en caso de daños por bombas enemigas; y finalmente, cuando el campo de batalla se mueva hacia el frente y la base aérea no sea necesaria, el A-4 puede ser llamado a resolver su destino posterior.

El A-4 tiene otra serie de obligaciones, que pueden agruparse bajo el título de: *administración*. Incluye la cuestión de propiedades, fondos y gastos; dirección del tráfico; y finalmente, pero no menos importante, la preparación y distribución de órdenes administrativas.

Los planes e inspecciones necesarios para establecer jurisdicción sobre la propiedad, varían considerablemente, dependiendo de que la unidad está en los Estados Unidos o en ultramar. También varían en los diferentes teatros de operaciones. Pero a pesar de estas modalidades, el hombre encargado de instruir y mantener las unidades en condiciones reglamentarias es el A-4.

Se ha dicho que el A-4 debe planear la adquisición de bases aéreas. Algunas bases son capturadas, y, naturalmente, el A-3 se hace cargo de éstas. Otras se adquieren por compra o arrendamiento, y el A-4 es el encargado de entablar estas negociaciones. El dinero destinado a estas transacciones constituye un ejemplo de la responsabilidad del A-4, en cuanto a fondos y gastos. Estos gastos deben ser cuidadosamente manejados de manera que todos los invertidos en terreno, edificios, construcciones, transportes, máquinas y trabajadores, puedan ser pagados de los fondos asignados a la unidad. El Oficial responsable de estos planes y pagos es, naturalmente, el A-4.

La dirección del tránsito, es la tercera función administrativa que descansa sobre los hombros del A-4. En algunas circunstancias la dirección del tránsito no constituye problema alguno. Existe una isla en el sudoeste del Pacífico que sólo puede acomodar una pista de aterrizaje para aeroplanos de combate y cuatro hileras de tiendas de campaña. Como al principio sólo había tropas del Cuerpo Aéreo estacionadas en la isla, el problema de dirigir el tránsito recayó sobre los hombros del A-4. Sin embargo, en la isla había solamente una carretera de 1.100 metros de largo; de manera que el problema no era muy difícil de resolver. En otras circunstancias, por ejemplo, alrededor de un Depósito de mucha actividad, la dirección del tránsito puede ser tan difícil como en Long Island un domingo por la tarde. Aunque el A-4 no tiene que dirigirlo personalmente, debe planear su rápida y ordenada circulación. Hubo un caso, en Nueva Guinea, en que el A-4 y el A-1 instalaron en pequeñas casetas, situadas en los cruces de tráfico, Oficiales en servicio permanente con la orden de castigar inmediatamente a los violadores de las normas de tráfico.

La Sección de Logística de cualquier Cuartel General es responsable de la preparación, comprobación y distribución de las órdenes administrativas. Ciertas partes de estas órdenes se preparan y someten al G/A-4 por la Sección de Personal (G/A-1); pero la responsabilidad de la recopilación de la información incluída en las órdenes, su edición y las alteraciones necesarias recaen sobre el G/A-4.

El G/A-4 mantiene un plan logístico exacto, relacionado con las operaciones tácticas. En este plan puede redactarse una orden administrativa en cualquier momento.

Organización de la Sección del A-4.— Como el A-4 tiene ciertos deberes y funcio-

nes (que incluyen planes e inspección) relacionados con suministros y equipo; con el soldado aislado; con la organización de servicios; con instalaciones y "ayudas"; y con la administración; veamos cómo, el A-4, organiza su sección para desempeñarlos. No hay un método fijo para organizar la sección de un A-4. Sin embargo, hay dos factores que guían al A-4 al organizar su sección: uno, la labor a realizar, y otro, el personal disponible.

Si la labor es de gran volumen, el A-4 necesitará una sección grande; si es un trabajo pequeño, la sección será igualmente pequeña. El trabajo depende de si el Mando está situado en un teatro de operaciones activo, una base o en la zona del interior. Es obvio que la sección del A-4 en una unidad situada en la zona del interior, necesitará mucho menos personal para planear e inspeccionar el abastecimiento de bombas y municiones, que el A-4 de una unidad situada en un teatro de operaciones activo. El trabajo a efectuar depende también del sitio en donde está localizada la unidad. Un A-4 en el Pacífico necesitará una subsección mayor para planear e inspeccionar el transporte marítimo; pero tal sección sería de poco valor para un A-4 en el centro de Francia. Otros factores que rigen la labor del A-4 son: la clase de mando y el nivel del Estado Mayor con el que esté operando el A-4. El A-4 de un "ala" de reconocimiento no tiene nada que ver con el abastecimiento de bombas o con el establecimiento de depósitos de municiones, deberes que, sin embargo, son de gran importancia para el A-4 de un Mando de bombardeo. En un "ala" de aviones de caza, el A-4 no tiene que preocuparse por las existencias de los distintos depósitos generales de la fuerza aérea; pero ese mismo problema le preocupa grandemente al A-4 de una fuerza aérea o del AFSC.

No solamente el trabajo a realizar afecta la organización de la sección del A-4. El personal disponible constituye también un factor importante. Hay que considerar el número y la clasificación del personal. Para la sección del A-4 de un ala de bombardeo se han autorizado dos Oficiales y cinco hombres alistados. No sería correcto que el A-4 dividiera sus hombres en tres secciones principales, cada una con dos subsecciones. Pero el A-4 del AFSC, con dieciséis Oficiales, un Suboficial y veinticinco hombres alistados, puede organizar tres o cuatro secciones principales, cada una con varias subsecciones.

Habiendo descubierto que el trabajo a realizarse y el personal disponible ejercen una marcada influencia en la sección del A-4, veamos ahora los distintos tipos de organización entre los que el nuevo A-4 puede escoger para organizar su sección. Dos organizaciones típicas pueden estudiarse en las figuras 1 y 2. La figura 1 muestra un tipo de organización funcional. En ella los varios deberes del A-4 han sido agrupados por cometidos y asignados a subsecciones específicas de su oficina. Otra versión de una organización semejante puede agrupar estos deberes en diferente forma; por ejemplo, bajo títulos tales como: 1, Administración y Unidades de Tropas; 2, Hospitalización y Evacuación; 3, Tránsito y Transporte; y 4, Suministro y Conservación. El A-4 puede preferir dos subsecciones solamente y dividir todos los deberes entre una Sección, Administrativa y de Servicio y una Sección de Suministro y Zapadores.

En cada tabla de organización (T/O), en la cual se incluye una sección del A-4, se sugieren métodos para su organización, según indican los títulos de las funciones del personal asignado. Por ejemplo, la figura 2 nos da la organización de una sección del A-4 sugerida por la T/O 1-800-1. En realidad, los posibles tipos de organización están limitados, solamente, por la imaginación del A-4 y los deseos de su General. Y el General Comandante, probablemente, aprobará cualquier organización que haga posible la ejecución de la tarea, con el personal disponible.

Digamos algo sobre la distribución del personal. Supongamos que tenemos cuatro Oficiales, sin contar el A-4, asignados a la sección. O'Reilly tiene cuatro años de experiencia en administración; Bravelli tiene seis años de experiencia con toda clase de suministros; Schwartz ha trabajado por varios años como inspector técnico, y Jones es un piloto de combate que por una causa u otra no puede volar. La pregunta es: ¿Establecerá el A-4 una organización similar a la que se muestra en la figura 1, o a la que aparece en la segunda mitad de la fi-

ORGANIZACIÓN NORMAL DE LA SECCIÓN DEL A-4, EN UN ESTADO MAYOR AÉREO

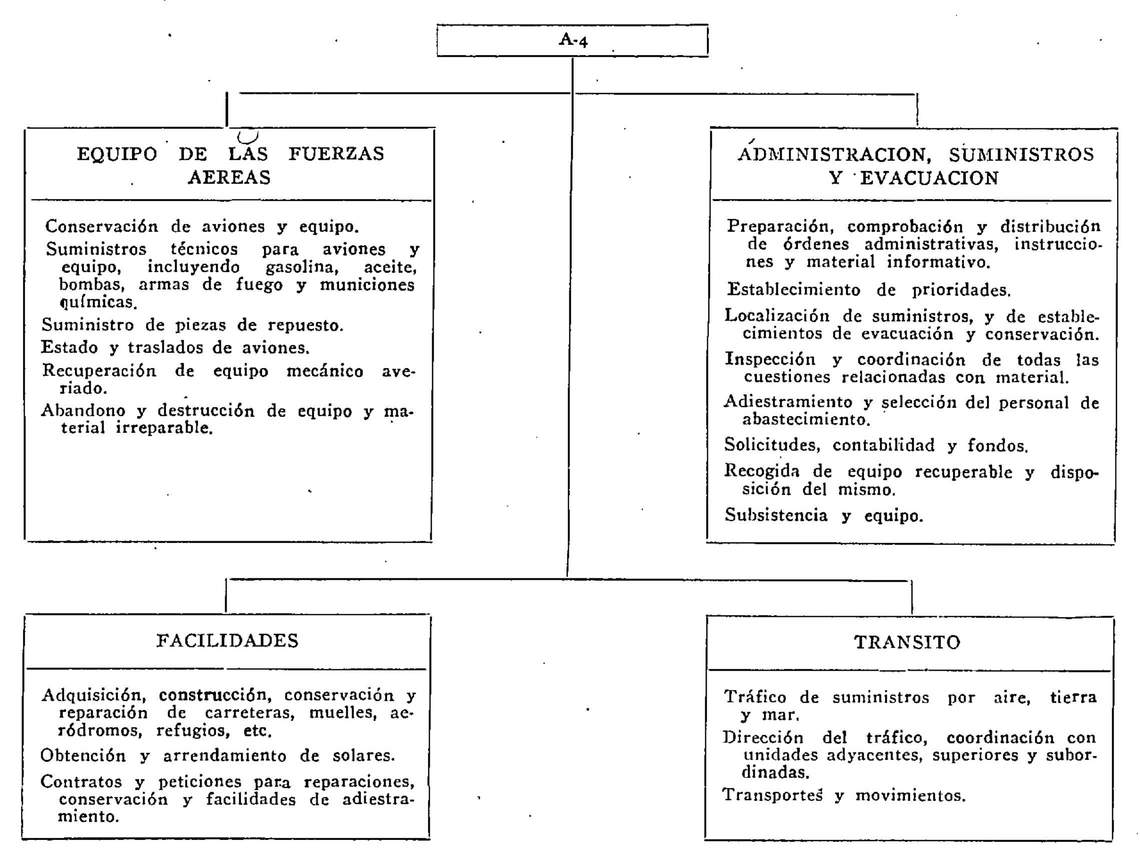


Figura 1.

gura 2? Es obvio que debe establecer una sección sencilla con cuatro subsecciones.

Importancia de la Coordinación.—Ninguna sección del Estado Mayor General puede funcionar por sí sola debidamente. El A-4 debe establecer su coordinación con el resto del Estado Mayor. Antes de seguir adelante conviene aclarar lo que entendemos por "coordinación". Es simplemente establecer relación con el resto del Estado Mayor para que toda la máquina trabaje en armonía. Una rueda puede estar por sí sola girando vertiginosamente; pero sus revoluciones resultarían inútiles si no engranase con el resto de la maquinaria. El A-4, como miembro del Estado Mayor táctico, es una de las piezas más importantes del engranaje de esta maquinaria, y si no "engrana" con las otras grandes piezas del mecanismo, A-1, A-2 y A-3, y con el mecanismo del Estado Mayor especial, la maquinaria no funcionará. ¿Cómo se efectúa este engranaje o coordinación? Es realmente muy sencillo. Supongamos que el A-4 ha planeado utilizar cierto grupo de servicio en una nueva "base". Coordina con el A-1 explicándole su plan y preguntándole si la unidad tiene todo el personal y si la moral del mismo es alta. Coordina con el A-2 explicándole su plan y pidiéndole consejos para mantener en secreto el movimiento. Coordina con el A-3 explicándole su plan, comprobando el estado de entretenimiento del grupo y pidiéndole que prepare las órdenes de movimiento. Entonces el A-4 ha "engranado" con el resto del mecanismo. Se comunica con los zapadores para asegurarse que se ha completado cualquier desagüe o construcción necesaria en la nueva zona. Se comunica con

SECCIÓN DEL A-4 (T/O 1-800-1)

OFICIAL A-4—CORONEL

1. Aconseja al GC en cuestiones de suministro y conservación.
2. Coordina cuestiones de suministro con el G-4 del teatro de operaciones y con el ASF.
3. Mantiene información acerca del estado y localización de los suministros del ASF y el AAF.
4. Mantiene coordinación con el A-3.
5. Inspecciona las operaciones de conservación y suministro.
6. Inspecciona los planes de suministro, evacuación y conservación.

OFICIAL A-4 AUXILIAR—Tte. CORONEL

1. Ayuda al A-4 y durante su ausencia se hace cargo de la sección.
2. Se ocupa de los detalles administrativos.
3. Coordina la entrada y salida de documentación.

OFICIAL ADMINISTRATIVO (CAPITAN)

Auxiliares: 1 Suboficial, 1 Sargento Mayor, 3 Sargentos de Plana Mayor, 2 Sargentos, 2 Cabos y 4 Soldados de primera clase y Soldados rasos.

1. Maneja toda la documentación.
2. Registra la correspondencia y lleva los archivos.
3. Mantiene en archivo todos los proyectos.
4. Problemas administrativos de personal
5. Coordina el trabajo con las otras secciones.

OFICIAL DE SUMINISTRO (MAYOR)

Auxiliares: 1 Capitán, 1 segundo Teniente, 1 Sargento técnico, 2 Sargentos de Plana Mayor, 1 Sargento, 2 Cabos y 1 Soldado de primera clase.

1. Mantiene un estado de los suministros disponibles.
2. Mantiene enlace con otros Oficiales de Estado Mayor y Oficiales de suministro de escalones superiores e inferiores.
3. Mantiene las unidades tácticas al corriente de los planes administrativos.
4. Es responsable de la asignación de fondos.
5. Coordina la adquisición de edificios, terrenos y aeródromos.

OFICIAL DE CONSERVACION (MAYOR)

Auxiliares: 1 primer Teniente, 1 Sargento técnico, 2 Sargentos de Plana Mayor, 1 Cabo y 1 Soldado de primera clase.

1. Redacta informes técnicos sobre aviones y equipo.
2. Prepara directivas técnicas para las operaciones de aviones y equipo.
3. Fomenta proyectos especiales para el mejoramiento de aviones, facilidades y condiciones de conservación.

Figura 2.

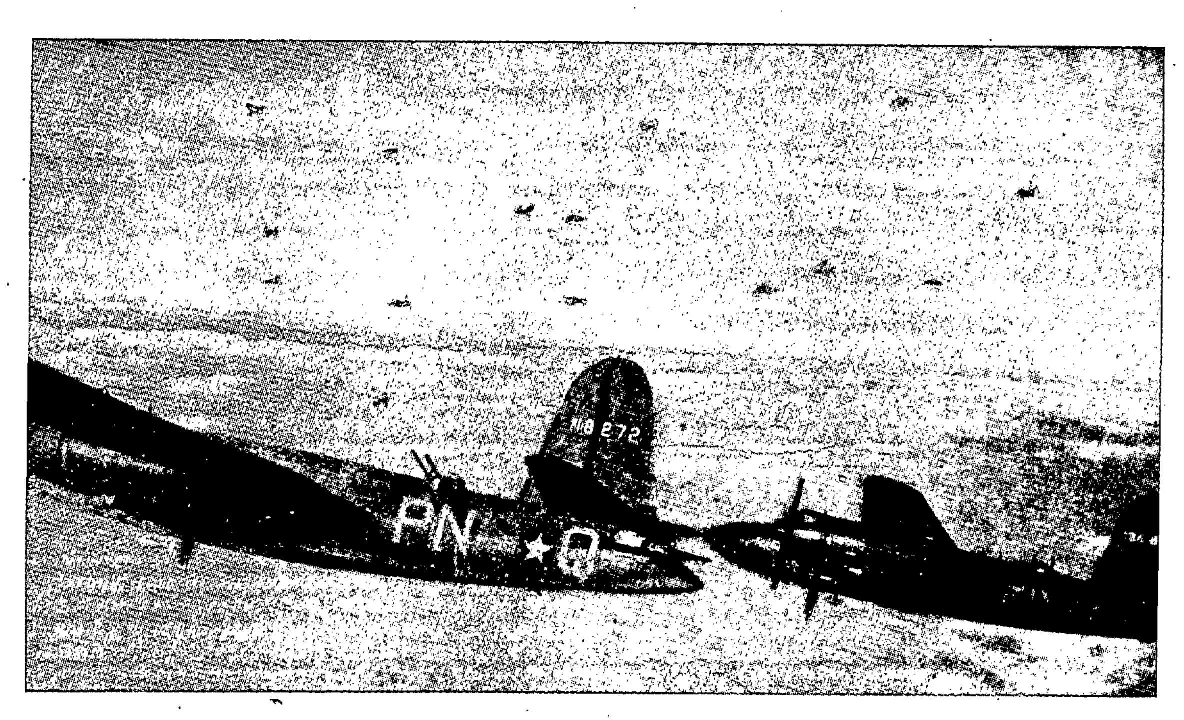
el Oficial de Maestranza para ver si en la nueva zona existe depósito de bombas o si el grupo de servicio tiene que cargar las bombas y establecer un depósito. También comprueba con este Oficial si el grupo tiene los camiones necesarios para efectuar el traslado. Se comunica con el médico: ¿Cuáles son las condiciones sanitarias de la nueva zona? ¿Necesitará mosquiteros? ¿Habrá que llevar quinina? Se comunica con el Oficial de transmisiones: ¿Hay teléfonos e instalaciones de radio en la nueva zona, o habrá que establecerlos? Se comunica con la Intendencia: ¿Tiene el grupo de servicio raciones para las unidades tácticas, o tendrá que obtener más? ¿Necesitarán los camiones suplemento de gasolina? Otros aspectos del movimiento necesitarán coordinarse con el Ayudante General, el Capellán, el Oficial de Guerra Química, el Oficial de Finanzas, el Inspector General y el Auditor de Guerra.

Toda esta verificación, todas estas preguntas, todas las contestaciones, constituyen "coordinación". Sin ella, la maquinaria del Estado Mayor no puede funcionar. Su-

pongamos que el A-4, por descuido, no se entera por medio del Oficial de Maestranza de que el cincuenta por ciento de los camiones del grupo de servicio están reparándose. Esto quiere decir que el grupo no llegará a su destino a tiempo para prestar servicio a dos grupos tácticos. Supongamos que el A-4, por descuido, no le pregunta al médico acerca de los mosquiteros: esto quiere decir que dos o tres semanas más tarde la mitad del grupo no podrá rendir su labor diaria debido a la malaria o el dengue.

Resumen.

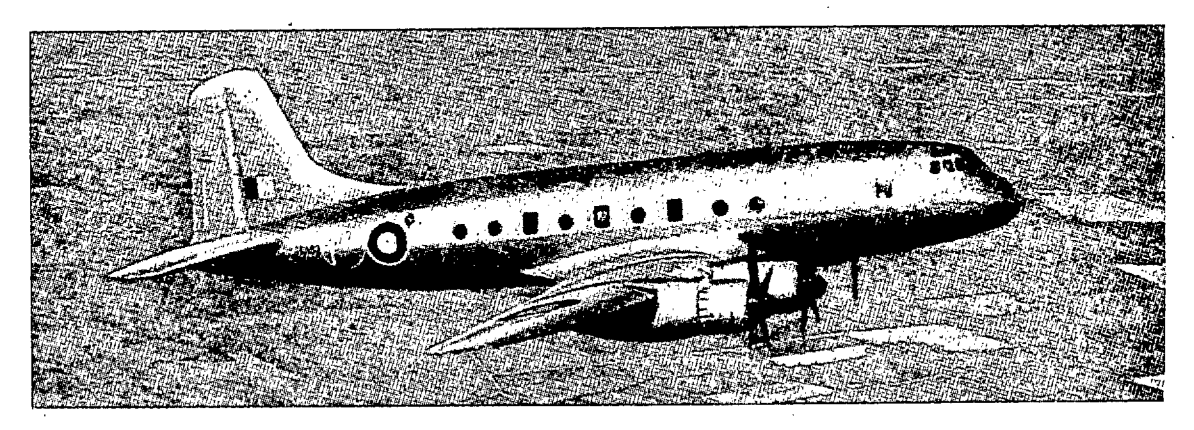
En resumen, podemos decir que el A-4 debe planear como un cocinero, inspeccionar como un arquitecto y coordinar como la rueda de un engranaje. Sus deberes se relacionan con todas las actividades del suministro. Se relacionan con el soldado aislado debido a la responsabilidad del A-4 en hospitalización y evacuación, y en el movimiento y asignación de organismos de servicio; con las funciones y facilidades de instalaciones para el servicio; y con las cuestiones administrativas relativas y conservación del material, fondos y gastos, dirección del tráfico. Además, preparación de las órdenes administrativas. Para desempeñar estos deberes el A-4 necesita una sección en la que el personal disponible pueda efectuar la labor encomendada. Y para evitar su aislamiento, el A-4 debe engranar su maquinaria con las otras secciones del Estado Mayor táctico y del Estado Mayor especial.



Bombarderos norteamericanos atacados por la artillería antiaérea al aproximarse a sus objetivos.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



Equipado con cuatro motores Bristol "Hércules", de 1.675 cv. cada uno, ha aparecido la versión militar del "Handley Page" denominada "Hastings", destinada al transporte de tropas o carga de la RAF.

ESTADOS UNIDOS

Sobre la bomba atómica.

Según el diario norteamericano "Daily Express", la bomba atómica arrojada sobre Hiroshima pesaba cuatro toneladas. Su longitud era tal, que sólo pudo ser transportada por una superfortaleza. Añade el diario que, según informes de Wáshington, la bomba ha sido perfeccionada, sustituyendo el uranio por plutonio; pero que han fracasado todos los intentos para disminuir el peso. Se pone de relieve que hasta dentro de diez años, de no conseguirse antes una importante reducción en el peso del nuevo explosivo, las bombas atómicas no podrán ser transportadas por cohetes, que tendrán que ser de cien toneladas.

Un proyectil - cohete alcanza una altura de 80 kilómetros.

El Teniente General retirado Levin H. Campbell, jefe del Army Ordnance, ha revelado recientemente que el Ejército posee un proyectil-cohete, controlado por radio, capaz de alcanzar 50 millas de altura (80 kilómetros) y que podrá batir un objetivo en cualquier punto de la Tierra.

Los proyectiles-cohete todavía no son tan precisos como las granadas. Las primeras pruebas de estos proyectiles dirigidos han sido llevadas a cabo en Elgin Fields (Florida).

El "radar", como llave del espacio.

Las recientes pruebas llevadas a cabo por el Ejército de los Estados Unidos, y que han tenido como consecuencia el contacto con la Luna por medio del "radar", han producido manifestaciones sensacionales.

Algunos expertos declaran:

1.° Que los aparatos en el espacio pueden ser controlados eléctricamente fuera de la atmósfera.

2.° Que el "radar", que no se adapta a la curvatura de la Tierra, puede ser reflejado por la Luna y empleado como medio de navegación; y

3.° Que aparatos llevando pasajeros pueden operar eventualmente entre espacios interplanetarios.

Experiencias con la "V-2".

El Ejército norteamericano disparó recientemente con éxito un cohete alemán "V-2" desde White Sands, en el desierto, cerca de las Cruces (Nuevo Méjico); el proyectil pesaba 14

toneladas y es el primer "V-2" que se disparaba en aquel país. Cayó en tierra a 62 kilómetros del punto de lanzamiento, pero se desvió ligeramente al oeste de la ruta que se intentaba siguiese. Estalló al chocar contra el suelo y se introdujo seis metros en la tierra arcillosa, abriendo un cráter de nueve de diámetro.

Se calcula que en el curso del vuelo alcanzó una velocidad máxima de 6.114 kilómetros por hora. Tenía 20 canales y un cierto número de receptáculos con planchas blindadas para traer muestras de lo que pueda haber en la región completamente desconocida al hombre y poder estudiarla.

Proyecto de creación de un Centro de Investigaciones Aeronáuticas.

El Departamento de Guerra de los Estados Unidos ha dado algunas precisiones y detalles sobre el proyecto de la creación de un Centro de Investigaciones Aeronáuticas para la Aviación Militar. El General Curtis E. Le May es quien está perfeccionando el proyecto, que quedará dividido aproximadamente en las siguientes Secciones: 1.ª Aviones con o sin tripulación a velocidades supersónicas y proyectiles volantes de extrema rapidez. 2.ª Propulsión de aeronaves más pesadas que el aire y proyectiles por energía atómica; nuevas aplicaciones de la desintegración atómica. 3.ª Navegación astronáutica y medios de operaciones de la misma; aviones interestelares, bases interestelares y su equipo. 4.ª Localizadores y aparatos de guía y destrucción basados en el empleo de la energía en todas sus escalas; ondas caloríficas, acústicas, luminosas, electromagnéticas, etc. 5.ª Pilotaje y conducción de aerodinos y vehículos, así como proyectiles interplanetarios.

Todos los trabajos señalados en los cinco puntos serán estudiados por medio de Institutos de Investigaciones, divididos en ocho Secciones: 1.ª Instituto de Aerodinámica. 2.ª Instituto de Termodinámica. 3.ª Instituto de Ensayo de Materiales. 4.ª Instituto de Estudios de Alta Frecuencia y Fenómenos Ondulatorios. 5.ª Instituto de Estudios Fisiológicos. 6.ª Instituto de Carburantes, incluso la energía atómica. 7.ª Instrumentos de todas clases; y 8.ª Instituto de Pruebas en Vuelo.

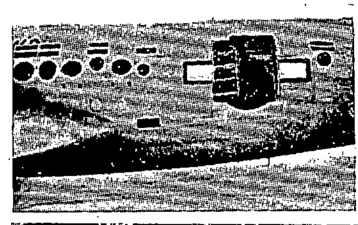
El General E. Le May pide la asignación de un crédito aproximado de 300 millones de dólares para el comienzo de las obras de construcción. Se calcula que el nuevo Centro tendrá una superficie de 260 kilómetros cuadrados, no estando incluídos en esta cifra los aeródromos auxiliares y polígonos de tiro. La explotación de este Centro exigirá una energía eléctrica de 750.000 kilovatios en disponibilidad permanente, así como un suministro de agua fría de 16 metros cúbicos por segundo.

Aumento del presupuesto de la Aviación naval.

La Comisión presupuestaria de la Cámara norteamericana ha votado un presupuesto de 2.629 millones de dólares para el ejercicio de 1947, permitiendo principalmente el entrenamiento de una Flota de 291 unidades de guerra y de una Aviación naval con efectivos de 8.490 aparatos. Esta suma representa un aumento de 275 millones de dólares sobre el presupuesto precedente.

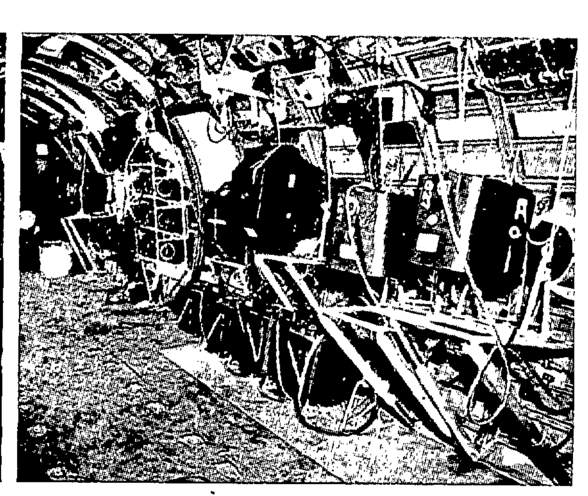
El nuevo bombardero "B-36".

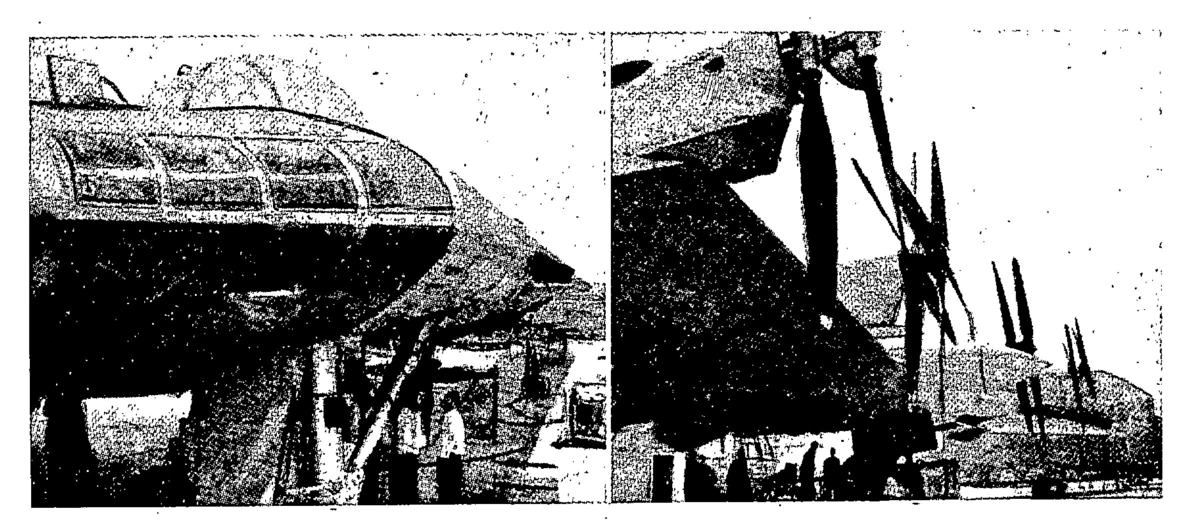
El General Spaatz, Comandante en Jefe de la Aviación militar americana, ha revelado que el nuevo bombardero gigante "B-36" es capaz de transportar la bomba atómica a 1.600 kilómetros de distancia.



En estas fotografías podemos observar los preparativos realizados para captar gráficamente los resultados de la experiencia atómica en Bikini. Dos "C-54" han sido acondicionados para fotografiar los resultados. En la fotografía inferior izquierda podemos ver los preparativos realizados. Ocho hombres manejan las cámaras; en total, son 21 de diversos tipos.







Estas vistas dan idea del tamaño del nuevo avión norteamericano "XB-35", ala volante gigantesca, que tiene unos 52 metros de envergadura y está impulsada por cuatro motores "Pratt & Whitney" en cuádruple estrella, con una potencia de 3.000 cv. cada uno.

Bases aéreas.

Un redactor diplomático del órgano soviético "Flota Roja" comenta la permanencia de tropas americanas en Islandia, diciendo que los Estados Unidos, lejos de liquidar sus bases en dicho país, están tratando de darles carácter permanente, ya que están celebrándose negociaciones secretas para el establecimiento mínimo de dos de ellas, además de seis estaciones meteorológicas. Suecia, Noruega y Dinamarca también se interesan por Islandia como puente entre Europa y América, y parece que Gran Bretaña quiere también lograr bases islandesas para su aviación civil, tanto más que sigue controlando las que allí establecieron la Real Marina y la R. A. F.

FRANCIA

Reducción de los efectivos aéreos.

La reducción en los Presupuestos franceses se traducirá en una nueva disminución de los efectivos de la Aviación francesa. Unos 35.000 hombres formarán el servicio terrestre de la Aviación francesa, comprendiendo otros 15.000 al personal volante. El número de aviones de combate será de unos 500, repartidos en 25 formaciones en la metrópoli y cuatro en la Indochina.

GRAN BRETAÑA

Inspección de Africa por la R. A. F.

La Reuter ha comunicado desde Accra (Africa occidental) que los aviones de la R. A. F. llevarán a cabo unos reconocimientos aéreos desde alturas de 4.500 metros sobre unos 234.000 kilómetros cuadrados en las colonias británicas del Africa occidental, como parte de un programa de diez años de una organización central de inspección, dirigida por el Ministerio de Colonias. Seis "Lancaster" han empezado ya el trabajo.

Licenciamiento en las R. N. Z. A. F.

Una comunicación desde Wellington publicada por la Agencia Reuter dice que todo el personal de la R. N. Z. A. F. (Reales Fuerzas Aéreas de Nueva Zelanda) que quiera ser desmovilizado será licenciado el 30 de junio. Parece ser que unos 2.000 hombres van a aprovechar esta decisión y abandonarán el servicio.

Experimentos con proyectiles-cohete.

La Misión de bombas-cohete británica en Australia ha manifestado al Gobierno de este país que Australia central constituye un satisfactorio terreno de prueba para bombas, y que es de esperar que el Gobierno británico pida el establecimiento de un terreno de pruebas permanente en Australia.

Se sabe que la Misión británica está experimentando con bombas-cohete como proyectil potencial de las bombas atómicas.

¿Fusión de la R. A. A. F. con la Marina?

Se rumorea que el Gobierno australiano está estudiando el proyecto de no conservar una fuerza aérea permanente y separada, sino que piensa fusionar la R. A. A. F. con la Marina.

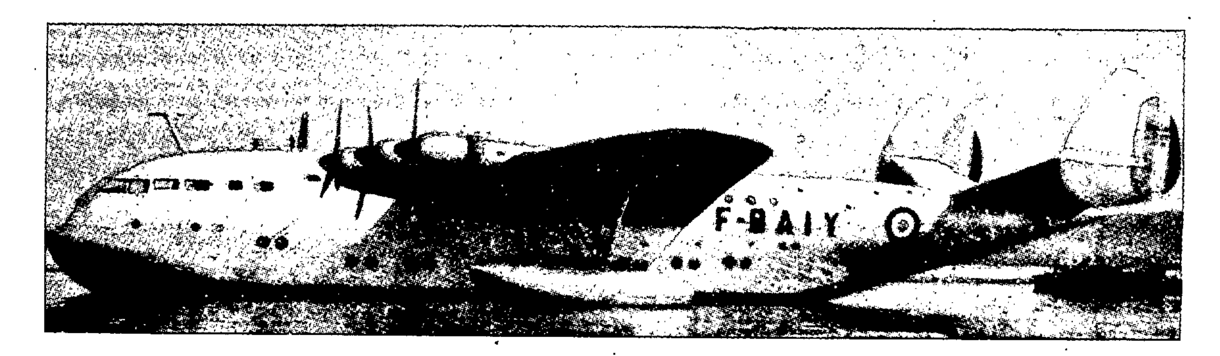
YUGOSLAVIA

Suspensión de vuelos.

Las autoridades yugoslavas han suspendido los vuelos regulares del ATC (Air Transport Command) desde Viena, dando como explicación que de ahora en adelante los vuelos deben ser avisados con cuarenta y ocho horas de anticipación.

El Jefe del ATC en esta ciudad ha manifestado que la situación con los yugoslavos ha llegado a un "punto muerto" y que el asunto se encuentra en manos del Departamento de Estado.

AVIACION CIVIL



Diseñado especialmente para el tráfico transatlántico, el "SO-200" es capaz de transportar 82 viajeros. Su velocidad, no obstante, es reducida, ya que sólo alcanza los 378 kilómetros por hora.

ESTADOS UNIDOS

Pruebas del "P-80" en Hamburgo.

Según el corresponsal del "Sumario del Ejército Norteamericano", en las pruebas del "P-80" que se realizaron en Hamburgo, se produjo un ruido terrible cuando el motor empezó a funcionar, mientras que una extensa cola de llamas cubría la pista del aeródromo.

La impresión que le produjo la primera prueba del primer avión de propulsión por reacción puesto en servicio en Europa por las fuerzas aéreas norteamericanas, es de que las hierbas que crecían alrededor de las pistas de despegue se volatilizaron bajo los efectos del "ciclón de fuego" que salía de la turbina del aparato. El "P-80" llegó a Alemania por mar hasta Brema; pero el aeródromo de esta ciudad no sirve, debiendo utilizarse una sección de 800 metros de la autopista Bremen - Hamburgo para servir de pista a estos bólidos, cuya velocidad máxima es superior a los 1.000 kilómetros por hora, aunque se mantiene en secreto.

El avión alcanzó en unos segundos una altura prodigiosa, despegando muy rápidamente y elevándose casi verticalmente. Entonces los cazas de la Aviación norteamericana trataron por un instante de rivalizar con esta velocidad y perdieron de vista al "Shooting Star" en pocos instantes. El primer ensayo del nuevo tipo de aparato se cree que es satisfactorio, habiéndose comprobado su perfecta posibilidad de maniobra y mando.

Los "P-80" serán puestos progresivamente en servicio en Alemania en toda la extensión de la zona norteamericana.

Preparativos para batir el "record" del "Gloster Meteor".

En Muroc Dry Lake, en el desierto de Mohave, se han efectuado los preparativos para establecer una base escrupulosamente medida de tres kilómetros, y cuyo objeto es desde luego el poder llevarse a efecto las pruebas para poder batir el "record" mundial, detentado hasta ahora por el "Gloster Meteor" en 976 kilómetros. Parece ser que el aeroplano a quien se confiará esta prueba será el "Shooting Star".

Construcción de helicópteros para usos comerciales.

La Bell Aircraft Corporation está empezando la construcción de 500 helicópteros del modelo 47 para usos comerciales. Se espera que las primeras entregas se llevarán a cabo este verano.

Encargos a la Casa Boeing.

Ha sido encargada la construcción a la Casa Boeing de 60 aviones de bombardeo "B-50", además de 10 aviones de transporte militar "C-97" y 42 "Stratocruiser".

El avión de bombardeo "B-50" es una versión mejorada del "B-29" "Superfortaleza volante", provisto de cuatro motores "Pratt & Whitney Wasp Major" de 3.250 cv.

El "C-97" es la versión de transporte militar de la "Superfortaleza volante", mientras que el "Stratocruiser" es la versión civil del "C-97".

Nuevo avión proyectado por Boeing.

Con el nombre de "Boeing 417" se numera a un nuevo avión proyectado por esta Casa. Este avión podrá llevar de 20 a 24 pasajeros, e irá provisto de dos motores de 800 cv.

Venta de aviones sobrantes.

En los Estados Unidos se están vendiendo aviones de segunda mano del Ejército, y probablemente de la Marina, a unos precios módicos. Por ejemplo, los aviones biplazas de entrenamiento con motor radial, se están vendiendo a un precio equivalente a 244 libras.

El "Consolidated XA-41"

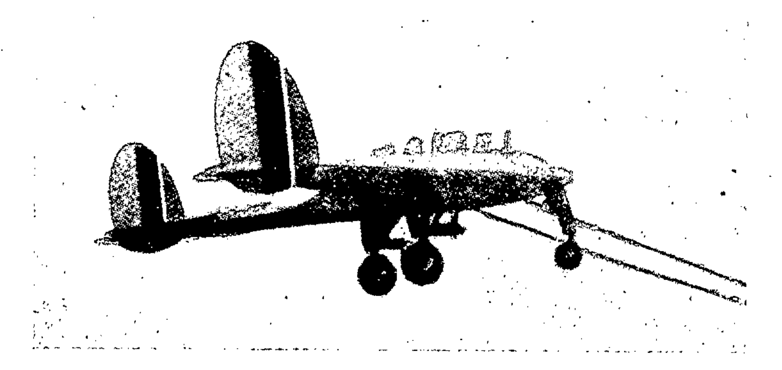
La Casa Consolidated Vultec Aircraft ha terminado un avión monomotor de bombardeo de asalto.

Es el "XA-41". Su armamento es de cuatro cañones de 37 milímetros, emplazados en la parte central de las alas, más cuatro ametralladoras de 12,7 milímetros. Puede llevar además 2.900 kilogramos de bombas.

Tiene un motor "Pratt & Whitney Wasp Major", de 3.000 cv., siendo la capacidad de combustible de 1.525 litros.

Sus características principales son:

Envergadura: 16,46 metros.
Largo: 14,83 metros.
Altura: 4,24 metros.
Peso en vacío: 6.050 kilogramos.
Carga útil: 4.925 kilogramos.
Peso total: 11.000 kilogramos.
Velocidad máxima: 585 kilómetros, siendo la de crucero de 475 kilómetros.
Techo: 9.000 metros.
Autonomía: 1.285 kilómetros.
Despega en 460 metros.



Un nuevo modelo de ala volante, sin motor, de la Casa Armstrong Whitworth, está siendo ensayada. Empezó a diseñarse en mayo de 1943, pero su construcción no comenzó hasta marzo de 1944.

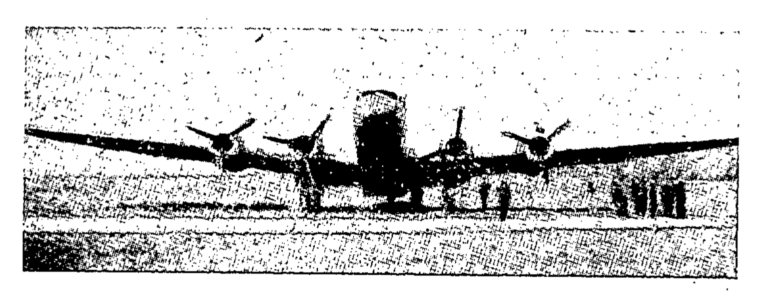
Cobertizos para ensayos meteorológicos.

El Air Force Proving Croun (Mando de los campos de prueba de la A. A. F.) está terminando un cobertizo especial denominado "Climatic Hangar". El objeto de este cobertizo tiene por fin la realización con los aviones de diferentes ensayos y someter a las tripulaciones y personal a las más variadas condiciones meteorológicas. En uno de estos cobertizos caben simultáneamente tres "Superfortalezas volantes".

En cuarenta y ocho horas podrán conseguirse en estos hangares climatológicos variaciones de temperaturas que pueden oscilar entre los + 27° y los — 45° centígrados, o —4° a + 74° centígrados en el tiempo de dieciséis horas. Unas instalaciones a base de sopladores especiales, crearán dentro del hangar corrientes que pueden alcanzar hasta los 160 kilómetros, imitando tempestades, rachas, lluvias, granizo y nieve, así como una cámara especial creará artificialmente tormentas de arena y concentraciones de polvo.

Nuevo "Douglas" de bombardeo.

El nuevo avión monomotor de bombardeo de la N. A. S., denominado "Douglas BT2D-1 Dauntless II", ha recibido el nombre de Douglas AD-1 "Skiraider". La Compañía Douglas anuncia que en el porvenir todos los tipos de aviones salidos de sus fábricas llevarán la designación que comience por "Sky".



El primer servicio civil aéreo italiano ha sido inaugurado entre Milán y Roma por aviones "Savoia-Marchetti SM-95s". Están equipados dichos aviones con cuatro motores "Alfa-Romeo 131s".

Vuelo colectivo de varios "Shooting Star".

Veintisiete aparatos militares norteamericanos "Shooting Star", con motores de reacción, aterrizaron en Wáshington después de un vuelo experimental de cinco días.

Estos aparatos, que son capaces de desarrollar una velocidad superior a 1.000 kilómetros por hora, no rebasaron la velocidad media de crucero de 640 durante estas pruebas.

El "XP-84 Thunderbolt".

Según el informe efectuado por la A. A. F., el nuevo avión monomotor a reacción "XP-84 Thunderbolt", pudiera llegar a ser el avión más rápido del mundo, dado que este avión excedió todos los cálculos efectuados por los ingenieros aeronáuticos en las pruebas realizadas en Muroc Field (California). Este criterio viene robustecido por el hecho de que no se empleó toda la fuerza de que es capaz de desarrollar el "P-84".

Provisto de un motor a reacción de turbinas de la General Electric, el avión fué construído por la Casa Republic, bajo la inspección del Air Technical Service Command.

Respecto a sus características en vuelo, nada en concreto ha dicho la A. A. F.; pero ésta ha autorizado la publicación de que el "XP-84" ha heredado todas las notables características del tan conocido avión de caza "P-47 Thunderbolt".

FRANCIA

Encargos a los Estados Unidos.

Una Sociedad aeronáutica francesa ha encargado en los Estados Unidos 1.500 aviones ligeros de cuatro plazas por un valor total de seis millones de dólares.

GRAN BRETAÑA

Modificaciones en el "Short Sandringham".

Los hidroaviones cuatrimotores "Short Sandringham" han recibido un nuevo plano de distribución. Se han instalado 45 butacas en vez de las 24 anteriores, mas una capacidad de carga de 3.450 kilos. Este avión irá provisto de cuatro motores "Bristol Pegasus" de 980 cv., mientras que otra versión irá dotada de cuatro motores "Pratt & Whitney" de 1.200 caballos. El peso máximo al despegue será de 25.400 kilogramos; la velocidad máxima, de 340 kilómetros, y la de crucero máxima, de 317 kilómetros. La autonomía será de 3.670 kilómetros.

Avión de pasajeros a reacción.

Ha sido construído en Herfordshite (Inglaterra) un aparato de propulsión por reacción capaz de llevar 64 pasajeros y alcanzar una velocidad de 590 kilómetros por hora. Este aparato está preparado para volar por la subestratosfera.

Motores a reacción para el "Lancaster".

Según una información de la prensa británica, se le han montado al avión de bombardeo "Avro Lancaster II" cuatro motores a reacción, sin que se sepa el tipo de estos últimos. Merced a esta innovación, la velocidad máxima ha pasado de 440 kilómetros a 645.

El avión postal más rápido.

La Compañía Miles Aircraft Limitada está evolucionando su avión "Miles M. 63B" al objeto de convertirlo en avión postal. Este avión, cuyo nombre es el de "Libellule", irá provisto de tres motores a reacción "Rolls - Royce Derwent V", por los cuales podrá alcanzar una velocidad de crucero de 800 kilómetros a la hora, aun cuando la velocidad de crucero más económica se calcula en 620 kilómetros. La autonomía será de 3.200 kilómetros, llevando una carga postal exclusivamente de 1.800 kilogramos.

Entregas de material aéreo a Rusia.

El Imperio británico, en su ayuda a Rusia, y en el período de octubre de 1941 a marzo de 1946, entregó a la U. R. S. S., entre otras cosas, los siguientes productos de aviación:

Aviones: 7.411, de los cuales 3.129 de procedencia americana.

Motores de aviones: 1.000 justamente, con sus accesorios.

Estos envíos suponen la cantidad de 16 millones de libras esterlinas.

Superioridad británica en motores a reacción.

Tal es el progreso realizado por la Gran Bretaña en la navegación aérea por reacción, que se han trasladado a Inglaterra representantes de las Casas aeronáuticas americanas para adquirir motores británicos de este tipo. El cronista aeronáutico de la B. B. C. dice: "Los fabricantes norteamericanos desean comprar motores de reacción para los aviones de línea que saldrán de las fábricas el año próximo. Si la Gran Bretaña accede a exportar estos motores, tendrá supremacía mundial en la mecánica de la turbina de gas. La situación parece ser que mientras Norteamérica tiene los cuerpos, Inglaterra posee los motores."

La Bristol Aeroplane va a construir aviones "Brabanzon".

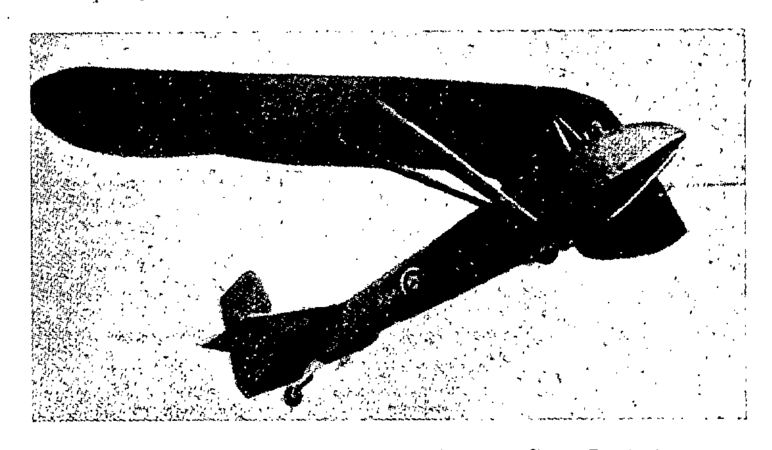
Según una información, el Gobierno inglés ha autorizado a la Bristol Aeroplane, Compañía Limitada, la construcción de cuatro aviones tipo "Brabanzon" de ocho motores.

El primero de estos aviones irá provisto de ocho motores "Bristol Centaurus"; cada motor moverá dos hélices de contrarrotación, animando a este avión con una velocidad de crucero de 400 kilómetros. Otro de estos aviones llevará ocho turbinas de gas, que moverán cada motor otras dos hélices, y se espera que la velocidad de crucero sea la de 560 kilómetros a 6.000 metros de altura.

SUECIA

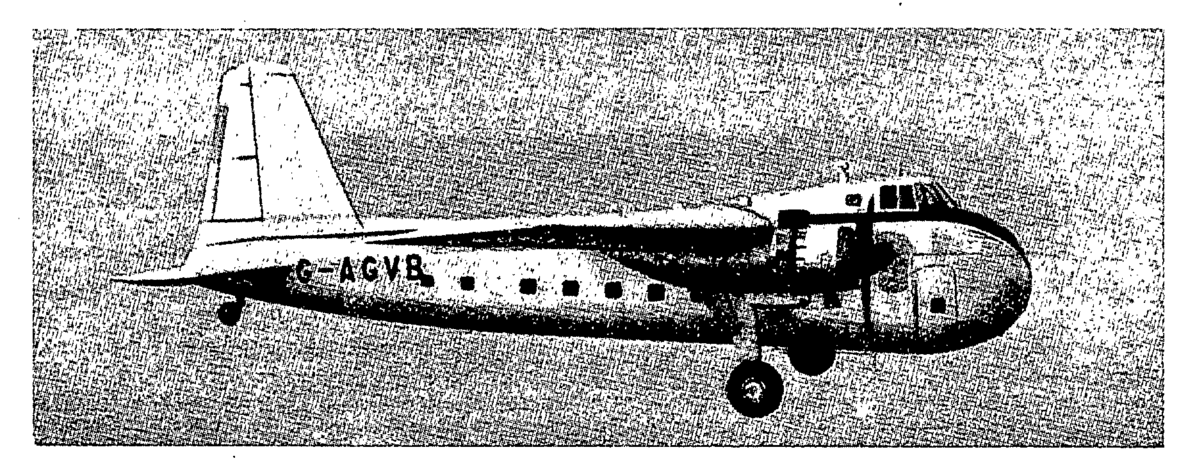
El nuevo "Douglas Sunnan".

El avión "Douglas Sunnan", de cuatro motores, perteneciente a la Compañía Aérea Sueca, ha hecho su primer vuelo sin escala desde Nueva York a Estocolmo, cubriendo más de 6.000 kilómetros en dieciocho horas veinticuatro minutos. Es el primer vuelo Nueva York-Estocolmo.



El entrenamiento de pilotos de planeadores en Gran Bretaña ocupa un puesto destacado en la educación aérea de la juventud. Aquí vemos un "Falcon III", de la Escuela de Planeadores, despegando del aeródromo de Croydon.

AVIACION CIVIL



Las islas inglesas del Canal han recibido la visita del "Bristol 170" en su versión "Wayfarer", con ocasión del aniversario de su liberación. El trayecto Croydon-Jersey fué recorrido en una hora y quince minutos.

BRASIL

"Constellations" para la Panair do Brasil.

El primer avión "Constellation" perteneciente a la Compañía Panair do Brasil, ha llegado a Inglaterra y tomó tierra en el aeropuerto de Londres. Es el primer avión de transporte de una Compañía aérea extranjera que ha utilizado este aeropuerto. Dicha Compañía va a emplear cuatro de estos aviones en el servicio semanal Brasil-Inglaterra (vía Dakar), Lisboa-París.

ESTADOS UNIDOS

Nuevo servicio de la Compañía Panamericana World Airways.

Un servicio directo desde Nueva York a Bruselas, Praga y Viena, vía Londres, ha sido establecido por la Compañía Panamericana World Airways.

La Compañía Pensylvania Central Air aumenta su capacidad.

La Compañía Pensylvania Central Air tiene actualmente una red de 4.100 kilómetros, que cubre diariamente, con una capacidad de 4.500 pasajeros por día.

Para el próximo enero esa Compañía piensa aumentar su capacidad en un 80 por 100. Emplea los cuatrimotores "DC-4s", nueva versión del "DC-4", con una cabida de 59 pasajeros.

En el mes de marzo pasado esta Compañía transportó 110.000 pasajeros.

"Record" de la Panamerican World Airways.

La Panamerican World Airways ha reclamado el "record" de velocidad al haber hecho un avión su llegada a Londres a las once horas y ocho minutos de haber abandonado la ciudad de Nueva York.

El "record" anterior, reclamado por la misma Compañía, estaba establecido en doce horas y seis minutos.

Nueva línea del A. T C.

El Mando de Transporte aéreo del Ejército de los Estados Unidos ha establecido una nueva línea transatlántica desde Seattle a Tokio.

La nueva ruta reducirá el tiempo de vuelo de cuarenta y cuatro horas a veintiocho. Por espacio de unos días los aparatos sólo efectuarán un viaje de ida y vuelta semanal, y a continuación los viajes serán diarios.

Fin de un contrato.

Después de 1.201 vuelos, ha expirado el contrato entre el A. T. C. de la A. A. F. y la Compañía American Airline System, por el que esta última se compromete a asegurar el tráfico aéreo transcontinental del personal del Ejército. En siete meses la American Airlines transportó cerca de 60.000 Oficiales y soldados del Ejército desde la costa del Atlántico al Pacífico, y viceversa.

El "record" de transporte fué de diez viajes en un día, transportando más de 600 pasajeros.

Economías en los aeropuertos.

El alcalde de Nueva York se propone realizar economías en los dos aeropuertos. Para ello, ha suprimido del presupuesto municipal la suma de 45 millones de dólares en el apartado correspondiente a aeropuertos.

Sin embargo, ha creado una entidad especial para estos servicios, cuya competencia estriba en la adquisición de terrenos para los aeropuertos presentes y futuros, así como la construcción de los mismos. Esta entidad disfrutará del derecho de emitir empréstitos hasta la cantidad de 250 millones de dólares, al interés del 3,5 por 100. Cuando esta cantidad haya sido reembolsada, los aeropuertos pasarán a poder del Municipio.

Se espera que el período de reembolso durará treinta años.

Aumento de tráfico en los Estados Unidos.

El tráfico aéreo en los Estados Unidos ha aumentado en los diez últimos años un 1.000 por 100, en tanto que el número de aeropuertos no es más que el 70 por 100. Para remediar esta penuria de aeropuertos, la Administración Civil Aeronáutica de los Estados Unidos piensa acondicionar 3.050 nuevos aeródromos y mejorar 1.625, para lo cual se calcula un gasto de 1.000.000.000 de dólares, de los cuales 500 millones serán dados por el Congreso. La ejecución del proyecto exigirá siete años, y la Administración Civil podrá conceder asignaciones anuales que no pueden pasar de los 100.000 dólares por aeródromo y por año.

Viaje de inspección.

La Pan American Airways ha realizado el mayor viaje de inspección conocido en la historia de las líneas aéreas, al objeto de fijar aeródromos y facilidades para establecer y montar su nueva línea a la India. Un avión "DC-4" ha recorrido 33.789 kilómetros.

Transportes del A. T. C.

La División europea del A. T. C. llevó en el año 1945 un total de 425.147 pasajeros, con solamente un accidente de consecuencias mortales. Consiguió el A. T. C. el "record" al alcanzar la cifra de 126.218.200 pasajeros - milla, no teniendo más que un pasajero muerto por cada 11.474.380 pasajeros-milla.

Presupuestos.

En el mensaje al Congreso sobre el presupuesto, el Presidente propugna la expansión continuada de la Aviación americana dentro del país y en el exterior. La CAA (Administración Aeronáutica Civil) reclama 69.508.000 dólares para el presupuesto de 1947, contra 51.090.000 para 1936. La Oficina Meteorológica obtiene un aumento de aproximadamente 1.500.000 dólares para servicios complementarios de meteorología, incluyendo seis estaciones de información sobre las capas superiores de la atmósfera. Se han adpotado disposiciones para la continuación del programa de escala radiofónica de UHF, funcionamiento de 110 torres de control de tráfico, y desarrollo de la labor de regulación de la seguridad.

El proyecto de Ley sobre Departamentos Independientes, asigna a la N. A. C. A. un aumento de tres millones de dólares en relación con 1936.

Vuelos notables.

El "Lockheed "P-80A" voló 2.470 millas desde Long Beach (California) a N. Y. C. (Nueva York City), en cuatro horas, trece minutos y veintiséis segundos sin escala.

El PAA "Lockheed Constellation" dió un salto de 675 millas de Nueva York a Bermudas en dos horas y veintidós minutos, transportando 42 pasajeros.

El PAA "Constellation" recorrió las 3.425 millas de Nueva York a Lisboa en nueve horas y cincuenta y ocho minutos.

El TWA "Constellation", con 39 pasajeros, voló las 2.574 millas de Nueva York City a Los Angeles en diez horas y cuarenta y nueve minutos, y a continuación, con 52 pasajeros, de Burbank a Nueva York City, en siete horas, veintisiete minutos y cuarenta y ocho segundos.

El PAA "Constellation" recorrió las 1.775 millas entre Nueva York y Hurn (Inglaterra) en doce horas y nueve minutos, transportando nueve pasajeros y una tonelada aproximadamente de correspondencia y mercancías.

El PAA "Constellation" hizo un vuelo del Atlántico en dirección al Oeste transportando 41 pasajeros.

El TWA "Constellation" voló de San Francisco a Los Angeles en una hora y catorce minutos, transportando 56 pasajeros.

El AOA "DC-4" recorrió 2.014 millas de Nueva York a Irlanda en seis horas y cincuenta y ocho minutos.

El PCA "DC-4" voló de Chicago a Wáshington, sin escalas, en dos horas y cuarenta minutos.



La industria checoslovaca de aviación empieza nuevamente a dar señales de actividad. Aquí tenemos una avioneta, la "Be-555", triplaza, con motor "Walter Minor", de 105 cv.

FRANCIA

Nuevos servicios de la Air France.

La Compañía francesa Air France acaba de inaugurar el nuevo servicio directo París-Argel, que funcionará todos los días, empleando aviones cuatrimotores "SO-161 Languedoc". De momento se están efectuando dos vuelos semanales entre París y Lisboa con aviones del mismo tipo. En los primeros días de junio se inaugurará la línea París-Dublín, y el 15 del mismo mes, París-Oslo. Según informaciones de la prensa británica, la Air France inaugurará, al mismo tiempo que la línea París-Dublín, la de París-Glasgow y Manchester. Esta Compañía espera recibir el "Douglas DC-4" para inaugurar su línea del Atlántico Sur, que partiendo de París hará escala en Casablanca, Dakar, Recife, Río de Janeiro, Montevideo, Buenos Aires, para terminar en Santiago de Chile.

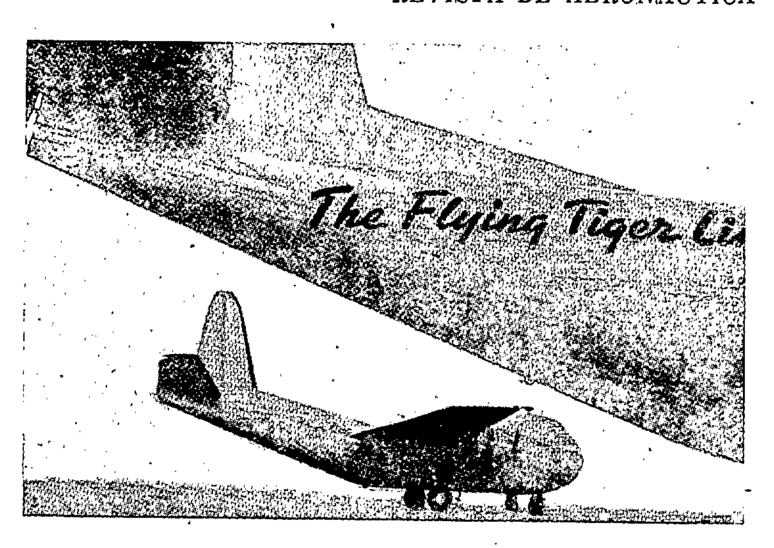
Inauguración de la línea París-Buenos Aires.

La línea de la Air France, París - Dakar-Río de Janeiro-Buenos Aires, se inaugurará en breve con un servicio semanal, que será bisemanal después de los dos meses de iniciarse la primera travesía.

El material volante será a base de 15 cuatrimotores "Douglas DC-4", para 40 pasajeros, aviones que serán complementados posteriormente con los "Lockheed Constellation". Se han entablado negociaciones entre los Gobiernos de Chile y Francia para prolongar la línea mencionada hasta Santiago de Chile.

París-Saigón en treinta y dos horas.

Utilizando un avión de un radio de acción medio, el alto comisario francés en Indochina, Almirante Angelieu, ha cubierto la distancia París-Saigón en treinta y dos horas. Salió a las ocho del aeródromo de Orly, encontrándose a las dieciséis del día siguiente en Saigón.



El extraño aspecto que presenta el "Conestoga"—transporte de las Fuerzas Aéreas del Ejército norteamericano—no es motivo para que deje de prestar tan buenos servicios como los que realizó en la pasada contienda.

Nuevas líneas aéreas.

Se ha anunciado que a partir del mes de julio iniciarán sus servicios las siguientes líneas aéreas francesas: Montpellier - Perpignan - Toulouse, Toulouse - Auch-Tarbes - Pau-Biarritz, y por último, Biarritz-Pau-Burdeos.

Esta Empresa de aviación, que quiere conservar un carácter puramente regional, pondrá en servicio también aviones de carga destinados a asegurar el transporte y exportación rápida de los productos regionales. Proyecta asimismo el establecimiento de aviones "taxis" para uso de particulares.

GRAN BRETAÑA

¿El Miles "Libellula" con motores "Dervent"?

Para el transporte a altas velocidades del correo, la Cía. Miles Aircraft ha propuesto a la Dirección de Correos británica un avión. Se tratará de un avión, basado en el Miles "Libellula", provisto de tres motores a reacción "W 2/700", o de tres Rolls - Royce "Dervent V". La velocidad económica de crucero sería de 620 kilómetros, a base de un precio de 7,56 peniques por tonelada-milla recorrida.

¿Acuerdo angloitaliano?

Para el establecimiento de una línea aérea entre Inglaterra e Italia, se prepara la firma de un Acuerdo entre la British European Airways y el Gobierno italiano. Se afirma en los círculos autorizados de Roma que es posible que se firme al mismo tiempo la constitución de una Compañía aérea italoamericana.

Acuerdo angloegipcio.

El reciente Acuerdo concluído entre Egipto y Gran Bretaña sobre la creación de una Compañía angloegipcia para la explotación de los transportes aéreos, que debe llamarse Egiptian Airways, firmado en El Cairo el día 30 de abril, y que ha de ser sometido para su aprobación al Parlamento de los dos países, ha sido objeto de violentas críticas por parte de los medios de la oposición en Egipto, que veían en el mismo un pretexto de Inglaterra para intervenir en los asuntos interiores de aquel país.

El Subsecretario de Estado para Asuntos Exteriores egipcio declaró que Inglaterra había tomado sus disposiciones para que el Acuerdo concluído fuera favorable a los intereses de Egipto. "Cuento con concluir un Acuerdo análogo con los Estados Unidos y Francia", añadió finalmente.

Se publica nuevamente "Bradshaw".

La bien conocida guía internacional y británica "Bradshaw", publicada en noviembre del año 1934, ha vuelto a aparecer por primera vez desde el comienzo de la guerra. Esta nueva guía se parece a la de antes de la guerra, pero ha sido aumentada. Tiene unas nueve páginas de mapas de rutas aéreas. Se publica mensualmente, y su precio es de tres chelines.

La B. O. A. C. reanuda sus servicios con Nueva York.

La British Overseas Corporation ha anunciado que va a reanudar sus servicios con Nueva York, realizando dos o tres viajes semanales, servicio que más adelante será convertido en diario.

Inauguración del nuevo aeropuerto de Londres.

El nuevo aeropuerto de Hearhrow (Londres) fué inaugurado el día 1 oficialmente al tráfico internacional aéreo. Un aparato "Lancaster" de las líneas de Ultramar, procedente de Australia, ha sido el primero en aterrizar, después de haber hecho un recorrido de casi 20.000 kilómetros, desde Sydney, en sesenta y tres horas y quince minutos.

Compañías de "taxis" aéreos.

Se han creado en Inglaterra doce nuevas Compañías de "taxis" aéreos. Para algunas de las líneas se destinan aviones de gran capacidad, que pueden transportar varias toneladas de mercancías para clientes del Extranjero o grandes grupos de excursionistas que deseen visitar otros países.

Una de las Compañías ya ha organizado un servicio de esta última clase entre Londres y Zurich. Los aparatos—"Avro York"—saldrán de Londres todos los viernes y sábados, recogiendo para el viaje de vuelta otros grupos de turistas.

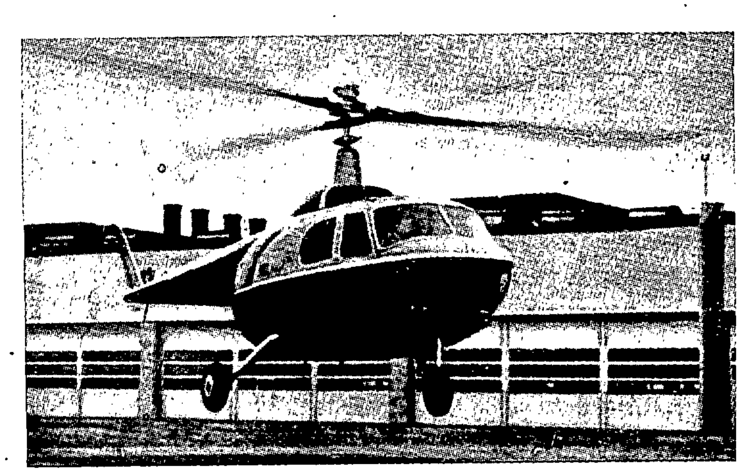
Nuevas líneas.

Ha quedado inaugurada el día 17 una nueva línea aérea que une a Terranova con Bruselas, Praga y Viena.

También ha sido oficialmente inaugurada la línea aérea París-Dublín.

El más largo servicio regular.

Un avión "Lancaster" de la British Overseas Airways Corporation ha inaugurado el hasta ahora más largo servicio regular aeronáutico del mundo: Londres - Sydney (Australia), que debe de realizarse en sesenta y una horas y media, con escalas en Lydda (Palestina) y Karachi (India) únicamente.



La Bell Aircraft Corporation ha puesto a punto un nuevo tipo de helicóptero de cuatro pasajeros. Si los planes de dicha Compañía se llevan adelante, construirá 500 de este tipo anualmente.

La B. O. A. C. abre la "Línea Imperial".

La Compañía inglesa British Overseas Corp. ha abierto otra vez al tráfico su línea imperial Inglaterra-Australia, cuyo itinerario es el siguiente: salida de Poole, con escalas en Marsella, Augusta (Sicilia), El Cairo, Basra (Irak), Bahreit (golfo Pérsico), Karachi, Calcuta, Rangoon, Penang, Singapur, Sourabaya (Java), Darwin, Bowen y Sidbey, trayecto de una longitud de 19.200 kilómetros. Este itinerario será efectuado por los hidroaviones "Short Sunderland III", o versión denominada "Hythe".

Acuerdo con la Argentina.

El Ministerio de Aviación Civil británico ha anunciado el Acuerdo firmado en Buenos Aires con el Gobierno de la Argentina, el cual prevé derechos recíprocos durante diez años para la autorización de bases.

El Acuerdo especifica una ruta británica desde Londres a Buenos Aires, y probablemente al Uruguay, vía Londres, así como una segunda ruta hacia Santiago, con o sin aterrizaje en la Argentina.

Hidroaviones "Short Salent" para la B. O. A. C.

Con destino a la British Overseas Airways Corporation, se ha encargado por el Ministerio de la Producción Aeronáutica, doce hidroaviones tipo "Short Salent", que la B. O. A. C. empleará en las rutas Singapoore-Hong-Kong-Shanghai. El precio de los mismos será de un valor de un millón de libras.

Nueva base para la B. O. A. C.

La British Overseas Airways Corporation, además de las bases para hidroaviones de Langstone Harbour, en Portsmouth; la Hythe, en Southampton, y Poole, en Dorset, parece que va a establecer otra, a unos 42 kilómetros de Londres, cerca de Tilbury, en el río Támesis. Esta base se denominará Lower Hope Reach.

INFORMACIÓN RELATIVA AL P. I. C. A. O.

(Organización Provisional de la Aviación Civil Internacional.)

ALGUNOS DATOS SOBRE LAS FUNCIONES DE ESTE ORGANISMO

En los meses de noviembre y diciembre de 1944 tuvo lugar la Conferencia Internacional de Aviación Civil de Chicago, convocada y organizada por Norteamérica con objeto de sentar las bases del nuevo organismo rector de la Aviación Civil Internacional (el Provisional International Civil Aviation Organization, conocido con el nombre de P. I. C. A. O.).

Este nuevo organismo tiene un carácter puramente técnico consultivo; su sede se ha fijado en Montreal (Canadá). Los fines y objetivos de este organismo son: adoptar y enmendar en su oportunidad, según sea necesario, las normas internacionales y las prácticas y procedimientos que se recomiendan en los puntos siguientes:

a) Sistemas de comunicación y ayudas a la navegación aérea, incluso distintivos en tierra.

b) Características de aeropuertos y zonas de aterrizaje.

c) Reglas del aire y procedimientos de regulación del tráfico aéreo.

d) Licencias para el personal de vuelo y mecánicos.

e) Navegabilidad de las aeronaves.

f) Matrícula e identificación de aeronaves.

g) Recopilación e intercambio de informes meteorológicos.

h) Libros de a bordo.

i) Mapas y cartas aeronáuticas.

j) Trámites de Aduana y de inmigración.

k) Aeronaves en peligro e investigación de accidentes.

Y todo factor adicional que se relacione con la seguridad, la regularidad y la eficiencia de la navegación aérea, que en su oportunidad se juzgue adecuada.

Desde 1919 venía rigiendo la Aviación civil internacional la C. I. N. A. (Comisión Internacional de Navegación Aérea), con sede en París, cuyo organismo ha realizado una labor muy meritoria en la ordenación de tan importante rama de la Aviación.

Aunque la C. I. N. A. tenía carácter mundial, el modesto radio de acción de los aviones de antes de la última guerra puede decirse que limitaba su actividad a Europa, que en este aspecto formaba una especie de Unidad.

El organismo creado en Chicago ha absorbido a la C. I. N. A., tomando un carácter mundial al dejar de ser una barrera los océanos y al achicarse el mundo con los enormes radios de acción y grandes velocidades de los aviones modernos, pudiendo asegurarse que no hay ya límites para la expansión de la Aviación por el mundo entero.

Los aviones modernos, al recorrer en pocas horas muy variados países, necesitan de una reglamentación uniforme y coordinada en todos los Estados por los que van pasando, por lo que respecta a métodos de Navegación, Servicios de Meteorología, Características de los Campos de Aterrizaje, etcétera, etc.; en fin, una ordenación unitaria en todos los múltiples problemas que afectan al tráfico aéreo civil para que el ejercicio y desarrollo de éste sea posible.

La inmensa labor, ya en plena marcha, que se ha impuesto P. I. C. A. O. es abrumadora. Al frente de dicho organismo se encuentra la eminente personalidad norteamericana doctor Warner, secundado por técnicos aeronáuticos de todos los países. P. I. C. A. O. es una especie de Sociedad de Naciones que trabaja en pro de la Aviación civil mundial, con ausencia de problemas políticos, debatiéndose en el seno de dicho organismo solamente los problemas de índole técnica que afectan a la Aviación civil.

P. I. C. A. O. ha dividido el mundo en once regiones para el transporte aéreo mundial. En cada una de dichas regiones aéreas, la Aviación civil presenta problemas peculiares que es necesario ir estudiando y reglamentando dentro del conjunto de aquella organización mundial.

De ahí las necesarias y casi ininterrumpidas Conferencias regionales de Aviación civil convocadas por dicho organismo, tales como las de Dublín, en febrero y marzo del corriente año, para la región del Atlántico Norte; la de París, para Europa y Mediterráneo; la de El Cairo, en octubre próximo, para el Oriente Medio, que, alternando con las que P. I. C. A. O. organiza en su sede de Montreal para la aprobación definitiva de los acuerdos de las regionales, van jalonando la organización mundial de la Aviación civil.

España pertenece a dicha organización, y ha asistido a cuantas reuniones de carácter internacional se han convocado, tanto en Chicago como en Dublín, París y Montreal, aportando su colaboración a esta inmensa obra organizadora.

La Conferencia de Chicago fué un modelo de organización,

que pocos Estados hubieran podido acometer por la gran cantidad de personal especializado y de elementos que ello requirió.

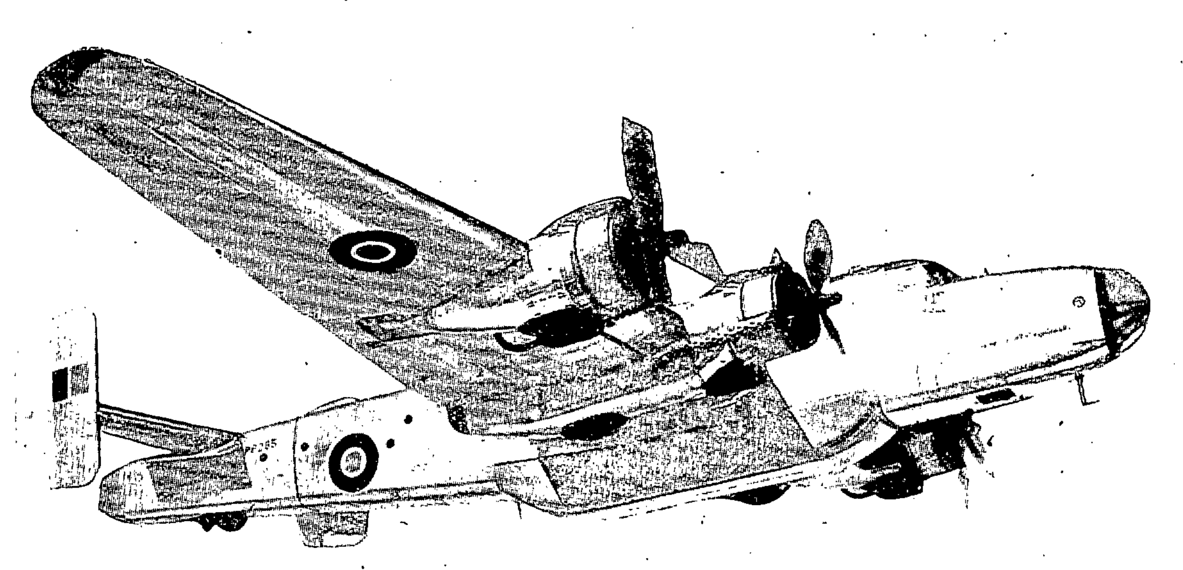
La de Dublín fué un esfuerzo de los técnicos irlandeses, que honra extraordinariamente a ese simpático país.

Nuestra Patria tiene intereses especiales en tres regiones aéreas: en la del Atlántico Norte, al quedar incluída parte de ella en el sudeste de dicha región; en la de Europa-Mediterráneo, por quedar comprendida ella en la misma y el Marruecos español, y en la del Atlántico Sur, porque Canarias, Sáhara y Río de Oro figuran en el norte de esta última. Así, pues, nuestro país viene a ser un área crucial de las rutas aéreas de las tres regiones. Esto no quiere decir que todos los aviones que sirvan estas rutas tengan que aterrizar en nuestro suelo, pues los 1.000 kilómetros, en números redondos, necesarios para sobrevolarlo, no son un obstáculo para los aviones modernos para obligarles a hacer escala en nuestro territorio, pero sí necesitarán de nuestro servicio de protección de vuelo. Ahora bien: poblaciones como Madrid y Barcelona pueden ser atractivo suficiente, por su densidad de población y posibilidades comerciales, para atraer a dichos aviones a hacer escalas en ellas. Por ello se observa que entre todas las poblaciones de España son esas dos precisamente las elegidas como escalas para los aviones de las líneas aéreas internacionales proyectadas para el porvenir, pasando por nuestra Península en dirección Occidente-Oriente (Norteamérica - Europa), o de Norte a Sur, por Europa-Africa-Sudamérica.

España aporta a la colaboración mundial de la Aviación civil sus aeropuertos, su organización meteorológica y sus estaciones radios; estos dos últimos servicios, de gran valor para la navegación aérea moderna; sus centros de búsqueda y salvamento para casos de aviones accidentados en el mar o en la tierra, etc.

Su colaboración en la obra de la organización de la Aviación civil mundial es necesaria; de ahí que sus aeropuertos de Barajas (Madrid) y Muntadas (Barcelona), con otros varios auxiliares, hayan sido incluídos en las rutas del Atlántico Norte, y éstos y los de Valencia y Mallorca, en la de Europa-Mediterráneo, como seguramente lo serán otros para la ruta del Atlántico Sur, lo mismo que sus servicios meteorológicos y de radio, de búsqueda y salvamento de aviones, etcétera.

Puede afirmarse que nuestra nación ha dado cuantas facilidades le han sido posibles para esta colaboración, que si bien impone sacrificios al país, también con ello lo sitúan en el rango que le corresponde en este concierto internacional.



Avión de transporte Handley Page "Halifax Mark C. VIII", versión civil del modelo de guerra.



NAVEGACIÓN, AEROPUERTOS Y SERVICIOS

Un nuevo gráfico de navegación

Por el General JOSE MARIA AYMAT

Al querer resolver el problema de la navegación esférica por medio de un gráfico, se tropieza con la dificultad de unir a la par una claridad continua de divisiones amplias en toda la extensión de las escalas, al menos entre los límites prácticos de las incógnitas que se buscan, y facilidades de trazado y manejo. En una palabra, que es difícil hermanar precisión, sencillez y comodidad.

Hemos expuesto en anteriores artículos de los números de febrero y abril de esta Revista, como modelos de trazado fácil, los gráficos derivados de la fórmula de Pesci (suma y resta de cosenos de los dos lados del triángulo esférico), y de regularidad de divisiones, los derivados de la rotación del triángulo.

Hay, sin embargo, un medio de regularizar divisiones que al representar directamente en su valor las funciones en juego pueden resultar excesivamente irregulares, y es la aplicación de la homografía, propiedad geométrica que mantiene en las figuras las alineaciones de puntos homólogos, y por tanto, la correspondencia de las intersecciones de rectas homólogas. Más fácilmente se entenderá esto asimilándolo a la perspectiva (caso particular de la proyectividad) que produce divisiones homográficas. Si en una escala aparecen divisiones fuertemente decrecientes, bastará contemplarla acercándose al extremo en que se aprieten, con lo que al par que se aumentan las próximas, compensa la lejanía de las otras por su mayor tamaño.

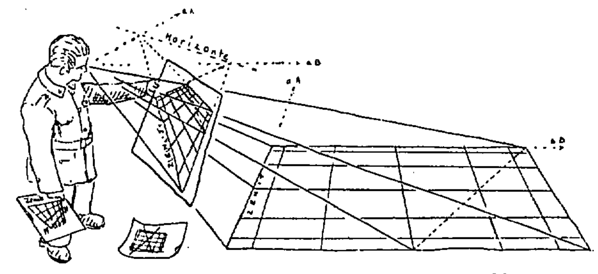
Las divisiones irregulares de la escala horizontal de la figura aparecen casi iguales en la inclinada. (Véase a la vuelta.)

Aparte de seguir las reglas del trazado gráfico de las figuras perspectivas, poco precisas, por otra parte, en cuanto las intersecciones son fuertemente oblicuas, es fácil transformar por cálculo estas divisiones gracias a la constancia de las proporciones anharmónicas entre cuatro puntos. En nuestra figura, entre los extremos fijos A y B, se da:

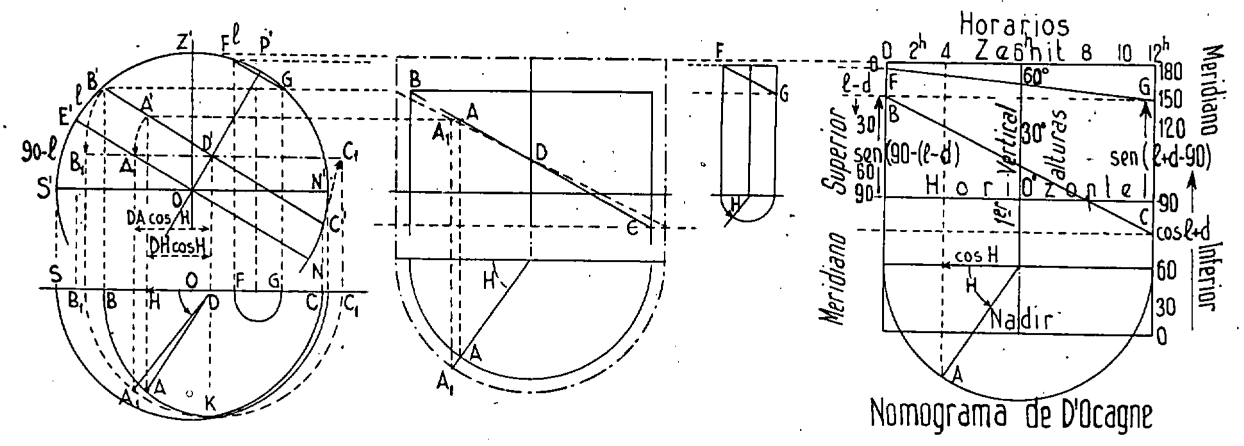
$$\frac{CA}{CB} : \frac{DA}{DB} = \frac{ca}{cb} : \frac{da}{db},$$

que puede ponerse:

$$\frac{CA}{CB} \cdot \frac{DB}{DA} = \frac{ca}{cb} \cdot \frac{db}{da}.$$



Aspecto perspectivo de la transformación.



Doble proyección del triángulo de situación.

Aplicamos el principio en la transformación de la escala horizontal en otra cuyo punto central C venga en c, punto medio de $a\,b$, que suponemos de 10 cms. El punto d vendrá a una distancia $a\,d$, que se calcula aplicando los valores que conocemos en la igualdad anterior:

$$\left(\frac{3\times 8}{12\times 7} = \frac{2}{7}\right) = \frac{5\,.\,(10 - x)}{5\,x}, \qquad x = \frac{70}{9} = 7{,}78,$$

que vemos difiere muy poco del punto 7 . 5, mitad de $c\,.\,b$.

En general, llamando L y l a las longitudes totales de las escalas, y M y m a las distancias a los orígenes, en correspondencia que exijamos, la distancia n de un punto que en la original dista N es:

$$n = \frac{N\,m\,(L - M)\,l}{N\,m\,(L - M) + (L - N)\,M\,(l - m)};$$

o poniendo en forma de primeras mayúsculas los valores constantes:

$$n = \frac{N\,A\,B}{N\,A + (L - N)\,C}.$$

Mientras formen una y otra serie de puntos sucesiones en el mismo orden, poco importa el sentido en que se tomen los segmentos, siempre que sea el mismo en cada pareja homóloga; pero cuando puede cambiar el orden, hay que considerar su sentido. Así el punto del infinito a la derecha de B vendrá sobre un punto e, de $a\,b$, importante punto de fuga de las imágenes de las paralelas a $A\,B$. Tomando como sentido positivo el de $A\,B$, $a\,b$, al considerar el punto del infinito, cuya relación de distancias a A y B es igual a la unidad, se tiene:

$$\frac{-\,c\,a\,(-\,e\,b)}{c\,b\,.\,(-\,e\,a)} = \frac{-\,C\,A}{C\,B},$$

que nos da:

$$a\,e = -\,e\,a = -\,\frac{C\,B\,c\,a\,e\,b}{C\,A\,c\,b} = \frac{C\,B\,a\,c\,.\,b\,e}{A\,C\,c\,b}.$$

Aplicando esta transformación al nomograma de D'Ocagne (*) para la resolución general del triángulo esférico, se logra la figura, en la que, no obstante la gran precisión y uniformidad con que aparecen las alturas hasta 80°, en las curvas de latitud y declinación bajas, se aprietan excesivamente las divisiones, por lo que, no obstante la absoluta generalidad del gráfico, decidimos estudiar la transformación del rectilíneo del mismo autor, que por su paralelismo de líneas y doble simetría presenta mayores perspectivas de utilización, a pesar de presentar unidas, por suma y resta de lados, dos de sus variables. Nos referimos al fundado en la fórmula de los cosenos

$$\cos a = {}^1/_2\left[\cos(b - c) + \cos(b + c) + \right.$$
$$\left. + \left(\cos(b - c) - \cos(b + c)\right)\cos A\right],$$

y que estudiamos ya en nuestro artículo de febrero de este año.

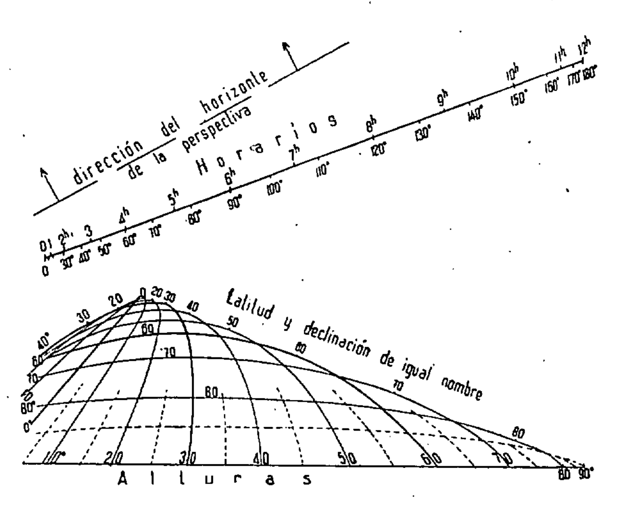
Pero como estimamos de gran conveniencia que los gráficos den, en su forma, una imagen geométrica de la disposición de los elementos que ponen en relación, vamos a exponer cómo vinimos a parar a él, por caminos independientes de la Nomografía, que por todas partes se va a Roma, descubriendo tal vez Mediterráneos.

(*) Maurice D'Ocagne, Ingeniero de Caminos, Profesor de la Escuela francesa de su especialidad y de la Politécnica, impulsor del progreso de la Nomografía, a la que dió ese nombre, y que ya en 1894 publicó en el *Bulletin d'Astronomie*, tomo XI, el *Abaque general de la Trigonometrie sphérique*, del que, en unión del rectilíneo, dimos cuenta en el número de febrero de esta Revista.

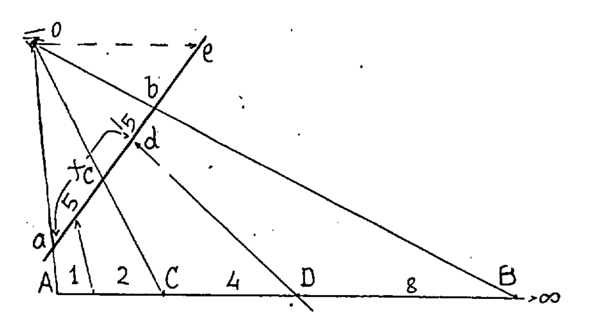
Acudimos al auxilio de la Geometría descriptiva, para determinar, en la doble proyección de Monge, altura y azimut de un astro. Tomamos como planos de proyección uno horizontal y otro paralelo al meridiano: $n' s'$ será el horizonte, $O Z'$ la vertical, Z' el cenit, $O P$ el eje del mundo, $O' E'$ la proyección vertical del Ecuador, siendo los arcos $N' P'$, altura del Polo sobre el horizonte y $Z' E'$ distancia cenital del Ecuador, iguales a la latitud. $B' D' C'$ y $F G$, dos círculos de declinación, aparecen proyectados sobre el meridiano como rectas desde los pasos superiores B' (o F), con altura igual a $90 - l + d = 90° - (l - d)$, e inferior C' (negativo), o G, con la de $l - (90 - d) = l + d - 90$. Dentro de esta oblicua la altura varía con el azimut desde la altura media entre las dos, proporcionalmente a las distancias $o A$, dependiente del horario.

Para fijar éste abatimos el círculo horario sobre el plano horizontal, transformando la elipse $B A K C$ en la circunferencia $E A_1 k C_1$, que lleva al astro A a A_1 sobre el horario $S D A_1$; $D B$ resulta proporcional al coseno del horario H, pero dada la proporcionalidad de ordenadas con la elipse, también lo serán las ordenadas $D H$. Luego la variación de altura que el movimiento diurno lleva sobre la oblicua $B' C'$ es proporcional al coseno del horario.

La altura misma en cualquier punto que la tomemos de la superficie esférica será el ángulo opuesto a la ordenada de A' sobre el horizonte $S' N'$ en triángulo rectángulo de hipotenusa,



Transformación homográfica del nomograma general de D'Ocagne.



Transformación homográfica de escalas.

constantemente igual al radio, que supondremos unidad, es decir, el ángulo cuyo seno sea $A' A'_2$. (A'_2 en el cruce de la vertical de A' con $S' N'$).

Si separamos a la derecha para cada círculo de declinación la construcción anterior, obtendremos figuras de alturas iguales, pero de extensión horizontal distinta, que nada nos impide unificar, haciéndola igual a la unidad vertical, y habremos obtenido el nomograma rectilíneo de D'Ocagne.

Veamos en él: en su eje horizontal, el horizonte; el cenit arriba, abajo el nadir, en la vertical izquierda el meridiano, superior por el costado del polo depreso, donde se producen las culminaciones con altura, cuyo seno representa la ordenada sobre el horizonte de valor $90 - (l - d)$, y que en graduación que parte del extremo superior lleva la cota $(l - d)$; en la vertical derecha el meridiano, inferior por el lado del polo elevado con los pasos inferiores a la altura $(l + d) - 90$, que puede indicarse por una graduación que nazca en el extremo inferior y se acote en la suma $l + d$; en las oblicuas (más o menos estiradas lateralmente, según la declinación) la declinación, en proyección de los círculos de declinación, la variación de la altura, tal como se proyectan ortogonalmente, sobre el meridiano, los horarios, es decir, según una escala de cosenos que empieza por $+1$ para $H = o$ en el origen izquierdo (el de las culminaciones con la diferencia $90 - (l - d)$, teniendo las $6^h = 90°$ en su eje central y las 12^h en su extremo derecho.

Si para deducir el gráfico hubiéramos acudido a las leyes generales de la Nomografía, como expusimos en nuestro número de febrero (página 41), con toda sencillez; de la fórmula de los cosenos de Pesci

$$\text{sen } a = {}^1/_2 \cos (l - d) - \cos (l + d) + \\ + \cos (l - d) + \cos (l + d) \cos H,$$

separaríamos los términos en $\cos (l \pm d)$ y nos conduciría a ecuaciones tan sencillas como son:

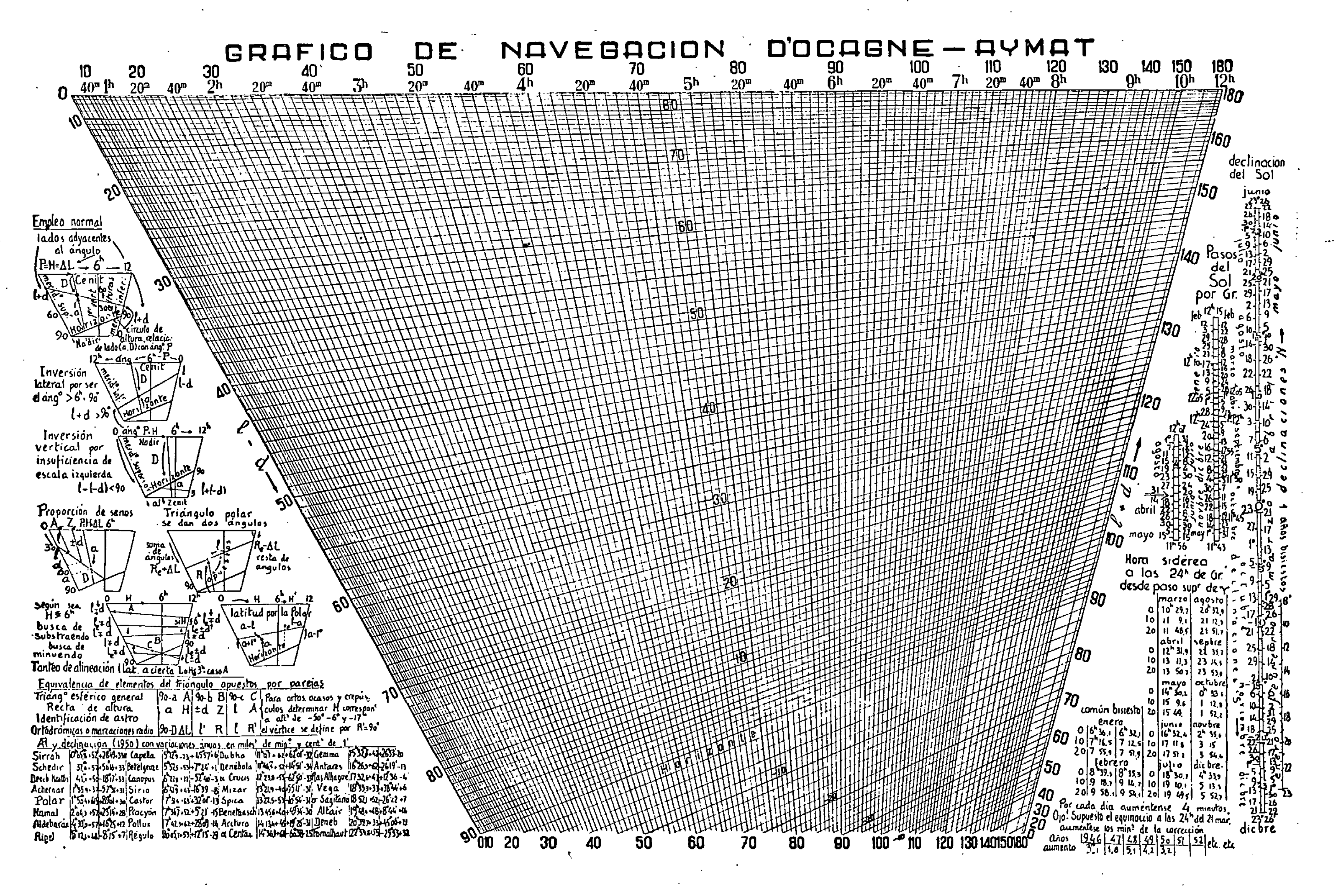


GRAFICO DE NAVEGACION D'OCAGNE—AYMAT
Empleo normal
lados adyacentes al ángulo
Inversión lateral por ser el áng° > 6h. 90°
Inversión vertical por insuficiencia de escala izquierda
Proporción de senos
Triángulo polar se dan dos ángulos
suma de ángulos
resta de ángulos
latitud por la Polar
Tanteo de alineación
Equivalencia de elementos del triángulo opuestos por parejas
Triáng° esférico general
Recta de altura
Identificación de astro
Ortodrómicas o marcaciones radio
Para ortos, ocasos y crepúsculos determinar H correspon' a alt' de -50' -6° y -17°
el vértice se define por R'=90°
Sirrah
Schedir
Achernar
Polar
Hamal
Aldebarán
Rigel
Capella
Betelgeuze
Canopus
Sirio
Castor
Procyón
Pollux
Régulo
Dubhe
Denébola
Crucis
Mizar
Spica
Arcturo
α Centau
Gemma
Antares
Vega
Sagitario
Altair
Deneb
Fomalhaut
declinacion del Sol
Pasos del Sol por Gr.
Hora sidérea a las 24h de Gr. desde paso sup' de ♈
común bisiesto
Por cada día auméntense 4 minutos.
Ojo: Supuesto el equinoccio a las 24h del 21 mar. auméntese los min' de la corrección
Años 1946 47 48 49 50 51 52 etc. etc.
aumento

$x = -\cos H$ $y = \text{sen } a$, sistema ya eliminado y que representa la serie de paralelas a los ejes, características del nomograma.

Pero habríamos perdido el recuerdo del significado geométrico de cada lugar y línea.

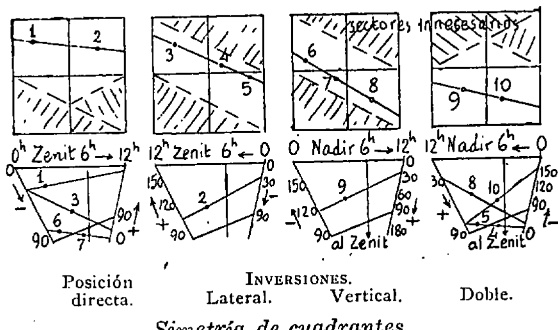
Claro es que, relacionado latitud, declinación y altura con el Horario, ángulo opuesto a la última, bastará, para obtener el azimut, operar de igual modo con sólo combinar, por suma y resta, latitud y altura, para que el ángulo que resulte, como opuesto a la declinación, sea el azimut.

Dos operaciones y dos rectas con cambio de elementos, a combinar para completar la doble determinación de altura y azimut, son un inconveniente del nomograma de D'Ocagne, relativamente a la simultaneidad de ambos elementos en la rotación de Allessio (*), pero veremos, más adelante, cómo lo obviamos.

Para no sólo regularizar las escalas que, dependientes de la función coseno de los ángulos que representan, se aprietan entre 0° y 30°, hasta comprender en 1/8 de la escala el tercio de sus valores, y aun la primera decena sólo quince milésimas, sino ampliar el conjunto aprovechando la doble simetría del gráfico original, con aumento del tamaño de uno de los cuadrantes, al que siempre se podrá llevar la lectura del resultado, hemos aplicado la transformación homográfica expuesta al comenzar este artículo. Como dentro de la disposición inicial la recta que relaciona lado y ángulo opuesto (altura y horario), se determina por suma y diferencia algebraicas de los elementos astronómicos, complemento de los otros dos lados y cualquiera que sea la combinación de igualdad u oposición de signos, una de ellas será siempre menor de 90°; eso nos permite, además, prescindir de la segunda mitad de una de las escalas, siempre que cuando llegue el caso supongamos invertido simétricamente el gráfico.

En efecto, la recta que une suma y diferencia de elementos sólo puede ocupar una de las cuatro posiciones que indica la figura, y el punto que conjugue tercer lado y ángulo opuesto, ocupar en ella una de las diez posiciones que se indican. Basta efectuar la medida en las escalas de los costados y sentidos que se indican debajo, para ver que siempre tendrá lugar en el costado izquierdo y dentro de los límites del no-

(*) Véase *Los gráficos por rotación del triángulo de situación*, en el número de abril de esta Revista.



Posición directa. INVERSIONES. Lateral. Vertical. Doble.

Simetría de cuadrantes.

mograma, sin que, por otra parte, se perturbe la imagen espacial de su significado. Arriba, el cenit (o polo); horizontalmente, subiendo ligeramente a la derecha, el horizonte. La proyección general sobre el plano meridiano, con el semiplano del Polo elevado—zenit—al costado opuesto (casi siempre derecho) a aquel a partir del cual tomamos los ángulos, que es el mismo en que se tomó la diferencia algebraica de lados.

La regla de empleo será, pues:

Se determina cuando el ángulo es $\lessgtr$ 90°, y en el segundo caso corresponde inversión lateral del gráfico y tomar sobre el costado izquierdo, respectivamente, el valor de diferencia o suma algebraica.

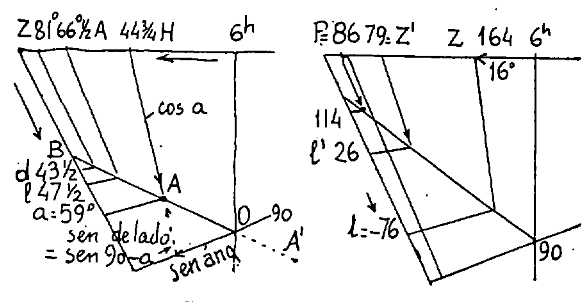
Si el valor de la izquierda resulta $>$ 90°, se invierte verticalmente el gráfico, se toma el suplemento, y las alturas se leen hacia abajo del horizonte y declinaciones o latitudes de destino de hemisferio opuesto a la latitud por encima de ellas.

En la escala de la derecha se toma siempre el resultado de la otra operación, suma o diferencia, y en sentido contrario al que se tomó el de la izquierda.

El lugar en que aparece el punto pone a cubierto de toda equivocación.

Hemos de hacer notar, además, que el empleo en forma normal cubre todos los casos de astros realmente observados, y sólo requiere el cambio de costado al observar astros en la cuña esférica debajo del Polo, y limitado aún por abajo por el amilcantarad de 10° de altura, o sea, para nuestra latitud media de 40°, en 1/7 de los casos, que, habida cuenta la falta de astros brillantes en 28° alrededor del Polo Norte, se reducen a 1/11, y aun en latitud de 60° 1/5.

Consecuencia de todo ello es que la escala de alturas se ha podido tomar en sentido vertical, sólo entre 0 y 90°, regulada entre los límites prácticos de 10° y 80°, y de modo que la central, 45°, venga al punto medio entre 10° y 80°.



Proporción de senos.

Esta es la causa de la convergencia de verticales hacia abajo.

El no considerar alturas mayores de 80° obedece a que no son de fácil explotación, por la gran curvatura del círculo de altura, de tan corto radio, que impide asimilar un arco, a poco largo que sea, a un segmento de recta, por lo que cuando no hubiera otro astro que observar es preferible prescindir de todo cálculo, colocando en la Carta el, próximo, polo de iluminación, por su latitud igual a la declinación, y longitud, respecto a la estimada, igual al horario, y trazar el arco con el compás o por dos o tres puntos con una tira de papel.

La escala angular de horarios, como ha de comprender los 180°, se toma a lo largo de la mayor dimensión del papel, y no se regula tan fuertemente, tanto por no exagerar la convergencia sobre la derecha, que produciría sobre la anterior intersecciones ya muy oblicuas, cuanto porque reduciría sobre horarios próximos a 6^h la escala de alturas. Ni hace falta tampoco, porque los ángulos, prácticamente, no requieren tanta precisión como las alturas, y porque se desarrolla en la mayor dimensión del gráfico, tanto que el cuadrante entero de 0 a 6^h sólo se reduce a los 9/10 de la escala de alturas. La regulación produce una convergencia al doble de su longitud, y lleva la graduación de $3^h = 45°$ del 1/15 al cuarto de la longitud total.

La ampliación de escalas, comparada con las del gráfico cuadrado original, son las siguientes:

La escala total de alturas es 5/3 mayor, sus mayores divisiones hacia los 45° son 4/3 de las de los 10° primeros, y, sobre todo, la decena, entre 70 y 80 sufre una dilatación de tres veces, igualándose casi en los 5/6, a la de 10° a 20°. Estas mismas relaciones, referidas a la escala de ángulos, son: total, 3/2, las mayores hacia las 4^h, 8/7 de la hora 6.ª, y las divisiones próximas a 1^h, 8/5 mayores.

En resumen, aparte de la mayor regularización, el área de nuestro cuadrante ampliado es más del doble que el del gráfico original. Grabado el gráfico en dimensiones de 36 por 50 centímetros, el promedio de los grados entre 10° y 80° viene representado por 3,6 mm., entre un máximo de 5 y un mínimo de 2,3.

Este gráfico, en la forma en que lo hemos deducido, extiende directamente su empleo a que se tengan como datos dos lados y se relacione el tercero con su ángulo opuesto, pero no cuando los tres datos y la incógnita formen dos parejas de elementos opuestos. La necesaria proporcionalidad de senos de lados y ángulos opuestos del triángulo esférico, que al venir a ser latitud, declinación y altura, complementos de los lados efectivos del triángulo formado por cenit, polo, astro, se transforma en proporcionalidad de cosenos de elementos lineales a senos de ángulos. Viene expresada gráficamente por el propio nomograma, ya que a partir del centro, cruce de graduaciones 90°, las rectas están separadas los valores (o sus transformados) de los senos sucesivos. Así, pues, en cuanto se disponga de dos valores opuestos, tales como horario y altura, definiremos por una recta de origen en el centro 90°, una recta que relacionará ángulos y lados. Ejemplo: Si con l 47° 1/2 y d 43° 1/2, hemos obtenido para el horario $H = 2^h\,57' = 44°\ 3/4$, $a = 59°$ para altura, tomaremos el punto A, determinado por el ángulo H, y altura de 59 a partir de abajo (pues los cosenos se toman desde los bordes) y la alineación $O\,B$ nos dará, correspondiendo a d y l, el azimut Z 81 y el ángulo paraláctico o de posición A_2 66° 1/2.

Para fijar bien la recta, cuando A quede próximo al origen O y los nuevos puntos aparezcan en su prolongación, se puede determinar en su prolongación el punto A' de graduaciones simétricas.

Es de advertir que a los ángulos mayores de 90° corresponden senos que retroceden en la escala, y que al leer los resultados pudiera resultar anfibológica la lectura del ángulo mayor o menor que 90°. Respecto a los cosenos, ellos no varían al cambiar el signo. El conocimiento de la forma real del triángulo, y el recuerdo de que a mayor ángulo se opone mayor lado, realmente menor elemento lineal del triángulo de situación, complemento que son de los auténticos lados, resuelve la duda.

Supongamos ahora una ortodrómica que con latitudes de salida y destino de 26° N. y — 76° S.,

con diferencia de longitud $P = 86^{\circ}$, nos ha dado una distancia de 114°, y queremos averiguar los rumbos inicial y de llegada. Tomaremos el ángulo $P = 86^{\circ}$ arriba, y la distancia 114°, que ya no es complemento de lado, sino lado mismo del triángulo de situación, a partir de la horizontal 90 (senos) hacia arriba, volviendo a bajar después de los 90° los 24 que faltan, obtenemos el punto A.

Las horizontales 26 y — 76 nos llevan a graduaciones que distan del eje vertical 79° y 26°. Se ve, desde luego, que al punto austral se llega con rumbo 79° a contar del N (polo elevado en nuestro origen), pero que los 26° no nos conducen hacia el Sur; por eso leemos el suplemento 164, verdadero rumbo inicial; también lo vemos por el orden de los lados el complemento de — 76 es mayor que 114 y el de 26 y menor; luego el orden creciente de los ángulos debe ser Z' P y Z.

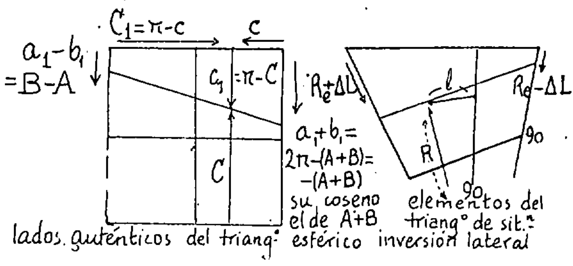
Es de notar que si la proporcionalidad de senos nos permite a veces determinar un cuarto elemento que complete doble pareja de datos, cuando se emplee después de haber conseguido ya una previa determinación, por suma y resta, de cuarto dato, el hallar el sexto elemento no debe hacerse por la proporcionalidad de senos más que cuando el elemento lineal y ángulo opuesto no esté próximo el primero y alejado el segundo de 90°, porque entonces la proximidad al centro deja muy indefinida la alineación y produce error considerable en los resultados alejados. Es preferible entonces volver al sistema de suma y resta con los elementos ya conocidos.

En cambio, sí es conveniente su empleo, como comprobación de los resultados obtenidos por el camino de suma y resta, estableciendo la alineación por el punto más alejado y comprobando los intermedios.

Podemos, además, considerar el caso en que entre los datos figuren dos ángulos, tal como cuando nos llegan noticias de que un radiofaro nos ha señalado en una cierta dirección de la que, por ser próxima al primer vertical, nos interesa conocer la intersección con nuestro meridiano de estima; los datos son ahora el lado colatitud de la emisora y los ángulos adyacentes, rumbo y diferencia de longitudes.

La consideración del triángulo polar nos lleva al conocido caso de un ángulo con los lados que le forman.

Llamemos a los datos A B c, y C al resultado; los elementos del polar serán



Triángulo polar.

$$a_1 = \pi - A, \quad b_1 = \pi - B, \quad C_1 = \pi - c \quad \text{y} \quad c_1 = \pi - C,$$

con lo que dispondremos el esquema gráfico; en el primero aparecen los valores sub-uno del polar, sus valores equivalentes en función del lado y su nueva manera de contar cuando son suplementos, y en segundo lugar la disposición, habida cuenta que los ángulos reales del triángulo son los del de situación, pero que, en cambio, al lado c del triángulo corresponde, en el de situación, la colatitud $90^{\circ} - l$, que por ello obliga a contar la latitud hacia arriba y a partir el eje horizontal, opuesta al rumbo R o marcación que hubiéramos marcado.

Una vez determinados los tres ángulos, combinando la alineación $R \pm \Delta L$ con la marcación R_o, obtenemos la latitud buscada.

Ejemplo: Estando próximos a $l = 42^{\circ}$ N. y $L = 20^{\circ}$ W., la emisora de Finisterre, $l = 42^{\circ}$, 53 N., $L_0 = 9^{\circ}\ 16'$ W., nos señala por un QDR que nos está marcando a su rumbo magnético 285°, que corresponde a R_o verdadero de 273° del N. por el E., o lo que es lo mismo, 87° al W. de su N., que es el ángulo del triángulo de nuestra situación, del que tenemos dos ángulos, ΔL y R_o, y el lado comprendido, colatitud de Finisterre. Como la marcación nos debe llegar casi del E., nos interesa conocer nuestra latitud, o al menos determinar aquella con que corta a nuestro meridiano de estima 20 W. opuesta que es al rumbo R_o, para cuya determinación directa nos falta o la distancia o nuestra marcación propia. Vamos, pues, a determinar este tercer ángulo, opuesto a la latitud de Finisterre. Hagamos la suma y resta de los ángulos $87 \pm 10^{\circ},44$, $s = 97^{\circ},44$, $d = 76^{\circ},16$. Por resultar $s > 90$, suponemos invertido verticalmente el gráfico, y tomamos, de abajo hacia arriba, 97 3/4 y 76 1/4 para determinar la alineación. Tomando el punto A 42°, 9 a la izquierda del eje vertical, dista del borde alto 85° 1/2, que es, a partir del N. y hacia el E., el rumbo con que nos llegaría la marcación.

Teniendo los tres ángulos pudiéramos determinar la latitud que buscamos, como opuesta al

ángulo 87°, por suma y resta de 85° 1/2 y 10°,44, en forma idéntica a la expuesta; pero como por un lado nos interesa conocer la distancia a Finisterre, y la alineación de los senos ha de venir bien determinada por el valor 85 1/2, opuesto al lado conocido, está indicado el método.

Así, pues, tomaremos el punto *B*, definido por 85 1/2 — 42°,53. Unido este punto con el centro 0, da para 87°, 42° 3/4, para latitud de corte al meridiano 20° W., y para 10°, 44, el punto *C*, que dista del horizonte el auténtico lado o distancia 7°,9 = 870 kms.

Los valores calculados al minuto resultan ser: 85° 31′, 42° 45′ y 7° 52′.

Por el punto 42°,45 N., 20° W., una marcación, 85° 1/2, es recta de nuestra posición.

Salvo el problema, en todo igual, de conocer la latitud a que corta a los diversos meridianos la ortodrómica determinada por su origen y rumbo inicial, no se presentarán casos de manejar como datos más de un ángulo; pero lo presentamos porque, aunque sea excepcionalmente, puede ocurrir y para mostrar las posibilidades de generalización del gráfico.

Consideradas las tres construcciones expuestas:

I. Recta determinada por suma y resta de dos lados, que relaciona el tercero con el ángulo opuesto.

II. Recta determinada por suma y resta de dos ángulos, que relaciona el tercero con el lado opuesto; disposición que llamaremos Polar.

III. Proporcionalidad de senos.

Las dos primeras conjugan los tres elementos de cada clase del triángulo, para determinar el de otro nombre opuesto a uno de ellos. Precisa, no obstante, que los dos elementos que no se oponen aparezcan como datos.

En la III, para definir la proporción, se requiere entre los datos una pareja de lado y ángulos opuestos; pero tampoco despeja más incógnita que el elemento opuesto, quedando sin posible determinación los elementos de la letra que no figura entre los datos.

Es decir, quedan sin resolver los casos típicos que representan las combinaciones de: dados *a b C*, hallar *A* o *B* (1), o su polar de *A B c*, hallar *a* o *b* (2), y hallar *c* o *C* dados *a b A* (3) o *a A B* (4), que pudiéramos llamar, para 1 y 2, hallar el cuarto elemento en la serie sucesiva de los del triángulo, y para 3 y 4, elementos de letra que no figura entre los datos.

El camino a seguir en los casos 1 y 2 es tomar la recta determinada por suma y resta de los lados (o ángulos) dados para hallar el tercero, entrando luego ya en el caso I o II.

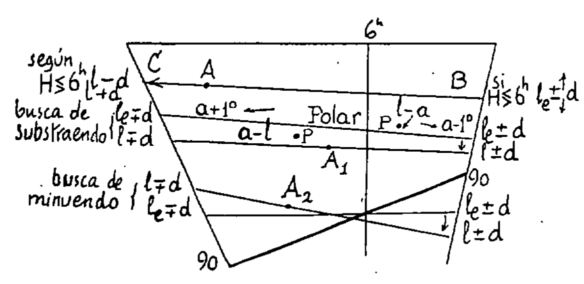
En los 3 y 4 se precisa un tanteo, conducido, por lo demás, muy rápidamente. Ahora, lado y ángulo opuesto nos fijan un punto en el reticulado del gráfico, y hay que determinar la posición de la alineación que pasando por él nos dé la suma y resta, de las que sólo conocemos uno de los términos. Si es ése el elemento que se busca, ya está resuelto el problema. Si es de la clase (lado o ángulo) del que sólo se tiene uno entre los datos, deducidos por el tanteo los tres de nombre opuesto, se deduce el buscado por la proporción de senos o por el método normal I-II.

Tanteo. — Cuando el ángulo es pequeño, el punto *A*, definido por lado y ángulo opuestos, queda muy próximo a una de las escalas de suma y diferencia, y como siempre se tiene una idea, aunque sólo sea groseramente aproximada, del valor que se busca, se combina por suma o resta con el tercer dato, y ésta fija el punto *B* de la escala alejada. La recta *B A* determina sobre la escala próxima la graduación *C*, que, sumada o restada al lado, da la primera aproximación del valor buscado. Si éste difiere poco del considerado en *B*, se acepta, y si no, se lleva a la escala alejada, para segunda y casi siempre satisfactoria aproximación.

Cuando el punto A_1 cae hacia el centro del gráfico, la posición de la recta debe ser tal que la suma, si es el valor conocido el más alto en valor absoluto, o la diferencia en caso contrario, dé las graduaciones *B* y *C*, leídas lateralmente, valga el doble del dato.

Si se busca el minuendo, supuesto un valor de estima (l_o), se coloca la recta por suma y diferencia, que luego se hace girar para que aumente o disminuya por ambas escalas, para que se conserve su diferencia = dos sustracciones, hasta que pase por el punto *A*, definido por *H a*. Si no se tuviera idea, y para mejor ver el sentido del giro, se coloca horizontal a una distancia, sobre el horizonte, correspondiente al sustraendo.

Si se busca el sustraendo, hay que subir o bajar la recta determinada, ganando en una graduación la misma amplitud que se pierde en la opuesta, conservando con ello el valor del minuendo.



Tanteo de alineación.

Con un sustraendo aproximado se determina la alineación por suma y diferencia; se ve a qué altura queda el punto *A* sobre la alineación, y ese número de grados se avanza sobre ambas graduaciones; si no coincidiere con el punto, se repite el afino.

Cuando la recta viene determinada por suma y resta de ángulos que se toman en el mismo sentido, el traslado se efectúa en la busca del sustraendo, y el giro, en la del minuendo. No hay, por otra parte, peligro de equivocación, ya que las lecturas comprueban los resultados de la maniobra.

En todo caso, la lectura de suma y resta en sus escalas nos da, por su semisuma y semidiferencia, el valor buscado, y como comprobación, el ya conocido.

A veces, cerca del centro se produce cierta indeterminación en el valor del elemento buscado; pero ello es consecuencia del problema mismo. Así, la latitud en que un astro ecuatorial pasa por el horizonte o cruza el primer vertical a 6^h de horario, puede ser cualquiera.

Un caso singular de este tanteo, pero de uso frecuentísimo, es el de determinar las latitudes con que corta a dos meridianos la recta de altura que nos produce la observación de la Polar en la dirección sensible de los paralelos, cualquiera que sea su horario.

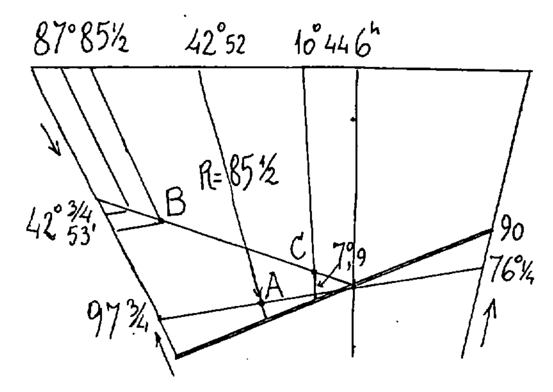
Téngase en cuenta que si en el transcurso del tiempo varía fuertemente (aunque con muy escasa trascendencia) su *AR*, por estar próximo a su mínimo, la distancia polar permanece casi invariable, por lo que podemos considerarla a nuestro objeto como igual a su valor actual de 1°, con error que apenas alcanzará unos pocos minutos en trescientos años. Suponer como latitud de estima la propia altura observada de la Polar, y determinar la suma y diferencia de latitud y declinación $89 \pm l_e = 89 \pm a$, para llevarlas a partir de los extremos de las escalas, equivale a tomar directamente, a partir del horizonte, las alturas $a + 1°$ y $a - 1°$; en los pasos meridianos, respectivamente, al N. y S., origen éste del horario, esta recta pasará sensiblemente por a en el horario 6^h-18^h, y en cualquier otro quedará muy próximo al punto que con altura a hayamos tomado a lo largo del horario del momento. El corrimiento casi paralelo de la recta en cuantía igual a la distancia del punto a la recta, nos indica la corrección a la latitud estimada como igual a la altura, para aumentarla cuando el punto haya quedado bajo, y al contrario si por encima de la recta.

Es interesante este caso; pero será normalmente el único de tanteo, bien sencillo, como se ve, pues determinada así la latitud, para nuestra situación sólo necesitaremos una recta de altura en sentido de los meridianos, cuya intersección con dos latitudes vendrá fijada por las longitudes sobre latitudes que comprendan nuestra estima, por observación de un astro que no se separe mucho del primer vertical. Esas longitudes $L = H_{Gr} - H_l$ son diferencias de horarios locales (que determinaremos por la altura corregida, sobre la recta, suma y resta de latitud y declinación) y el que el cronómetro nos da para Greenwich.

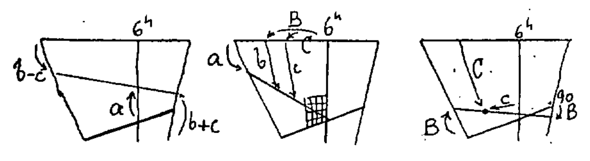
Y aún más: si se traza primero esta recta, se tiene ya en la longitud, con aproximación suficiente para que la Polar nos dé la latitud sobre ella, sin determinar dos puntos de su recta de altura.

Claro está que si se cuenta con Almanaque que contenga tablas de latitud por la Polar, no hay nada que hacer.

Si el gráfico resuelve todos los casos de triángulo oblicuángulo, claro es que resuelve los esféricos rectángulos con sólo considerar tercer dato el ángulo recto. Aceptando que los lados



Marcación radio.



Triángulo rectángulo.

sigan siendo complemento de sus nombres, el esquema general vendrá a simplificarse en esta forma.

Teniendo en cuenta que de 0 a 20° los senos son sensiblemente proporcionales a los arcos, puede extenderse el uso a triángulos rectángulos rectilíneos. Puede tomarse dentro de la zona como divisiones arbitrarias de la unidad, con lo que cabe hacer los productos de números por senos o cosenos.

Pensado el gráfico para determinar altura y azimut de estima, por medio de las alineaciones $l \pm d$, con H, y $l \pm a$ con d, cambiando la combinación a $a \pm d$, se obtiene con l el ángulo paraláctico o de posición del astro, A.

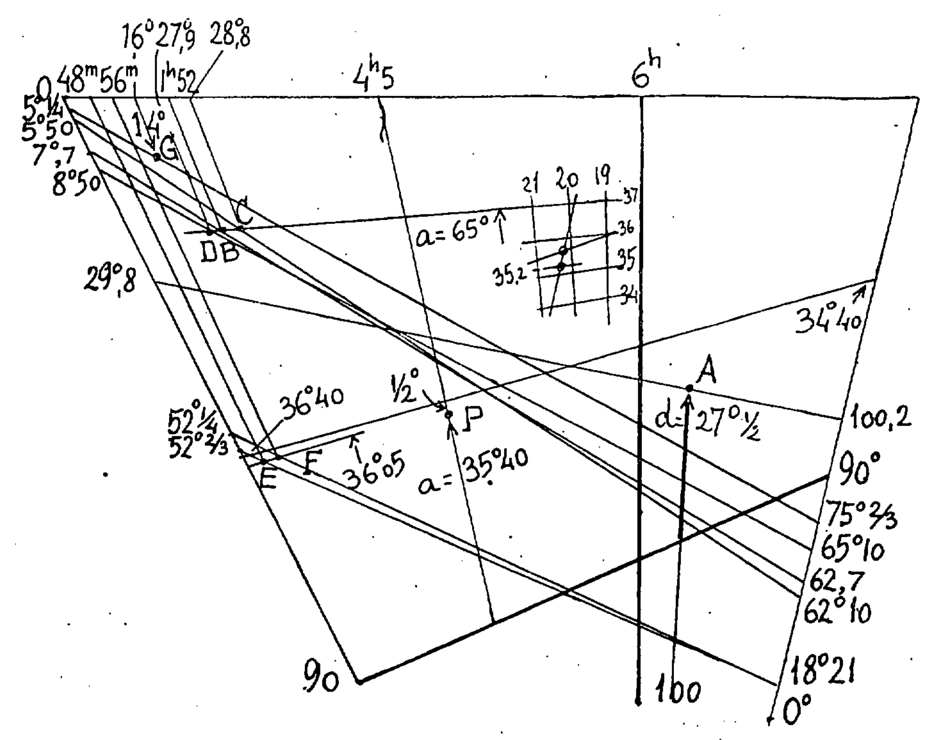
Este ángulo, sin interés *a posteriori* de la observación, en cambio entra en la consideración de las circunstancias favorables para hacer una observación determinando el horario en que se produce con valor (si llega a él) de 90°; para ello, por el punto $90° - l$ se tantea la alineación $a \pm d$, que nos da la altura de observación, y luego, con $l \pm d$ se determina el horario H correspondiente a la altura.

Son también circunstancias favorables las de corte del primer vertical o $Z = 90°$. También es este caso de tanteo. Por el punto 90 d se determina la alineación que dé $l \pm a$, y de igual modo, con la altura se halla el horario por $l \pm d$.

En la ortodrómica, la declinación viene sustituída por la latitud l' de destino; el horario, como ángulo que es en el Polo, por la diferencia de longitudes ΔL, y los azimutes y ángulo de posición, por rumbos inicial e inverso del de llegada.

El alcance a cierta distancia D en el plano vertical del rumbo inicial R, viene definido por una latitud l' de llegada sobre la alineación $l \pm (90° - D)$, que sirvió para determinar, con la D total, el rumbo inicial, pudiéndose hacer con varias distancias parciales, correspondientes a intervalos diversos de tiempo. La diferencia de longitud ganada sobre la alineación $l \pm l'$ por cada distancia.

La diferencia de longitud a que corta cierta distancia un paralelo de latitud l', se determina



Determinación de punto.

por la alineación $l \pm l'$ respecto a la distancia D opuesta a ΔL.

El corte de un meridiano ΔL requiere determinar el punto ΔL, D, y por él tantear la alineación $l \pm l'$, que da la latitud l' del corte.

El vértice (latitud máxima) viene definido por la rectitud del ángulo de llegada $R' = 90^\circ$.

No se olvide que las distancias se leen en el gráfico desde el cenit y no desde el horizonte, como lados auténticos que son del triángulo esférico.

La determinación de hora es la del horario correspondiente a una altura sobre alineación $l \pm d$.

Cuando esa altura es la media verdadera de 50′ por debajo del horizonte, se tienen las horas de ortos y ocasos de cualquier astro. Hay que advertir que esa depresión ha de bajarse aún más por altura de vuelo, tantos minutos como la raíz cuadrada de los pies de altura: a 130 m. = 400 pies; 20′, A 3.300 m. = 10.000 pies: en total, 50 + 100 = 2° 1/2.

Para el comienzo o fin de los crepúsculos, los —6° ó —17°, aumentados discretamente en parte de la depresión del horizonte.

La amplitud ortiva no es más que la diferencia a 90° del azimut, determinado por la declinación sobre la alineación $l \pm a$, con el valor a negativo, correspondiente a depresión de horizonte por altitud y refracción.

Las marcaciones radios son sencillamente ortodrómicas, en las que en general se conocen antes los rumbos que la distancia, y habrá que hallar ésta antes, como escalón de más fácil determinación del elemento buscado. Ya lo hemos visto en su ejemplo.

Completamos el estudio con la exposición de un caso concreto y completo de Navegación.

El día 2 de enero de 1945, en situación próxima a 35° N., 20° W., con cielo encapotado, logran hacerse una serie de observaciones de la Polar de una estrella brillante a una cuarta al Sur del Este, cuyos promedios corresponden a 35°,40, y 65°, que se refieren a un momento medio que corresponde a las 0^h 25′ de Greenwich.

Comenzamos por determinar nuestra hora sidérea. Es, en el momento, en Greenwich, según el *Almanaque Aeronáutico*, 19^h 10, a contar del meridiano inferior, o 7^h 10, desde el Mediodía. La de nuestro meridiano de estima,

$$T_{SL} = T_{SG} + L_E = 7^h\,10 - 1^h\,20 = 5^h\,50.$$

Ahora determinemos la latitud por la Polar. Su horario $H = H_s - AR = 5^h\,50 - 1^h\,45 = 4^h\,05$. Fijamos en el gráfico el punto P, determinado por su horario, 4^h 05, y altura, 35°,40. Como P resulta muy centrado en el gráfico, tomamos en los bordes las alturas meridianas de 36°,40, 34°,40 (uno más y menos que la supuesta latitud igual a la altura); P queda por debajo de la alineación medio grado. Luego la latitud será sólo de 35° 10′.

Como no logramos identificar la estrella observada, vamos a hacerlo. Determinamos la alineación $l - a$ o $l + a = 65° - 35°,2 = 29°,8$, y $a + l = 65 + 35,2 = 100°,2$, y tomamos el azimut, apreciado en 100°, a partir del N., ángulo interior del triángulo de posición (sin invertir lateralmente el gráfico, tanto por lo próximo a 90° como por la escasa precisión que necesitamos por lo erróneo de longitud de estima), y en el cruce A leemos la declinación aproximada $d = +27°\ 1/2$.

Para calcular la AR calcularemos el horario con la alineación $l \mp d$, 7°,7 y 62°,7. Veremos el corte con la altura 65°, y leeremos en B un horario de 1^h 52, que hemos observado oriental. La AR será, pues, $AR = H_s - H = 5^h\,50 - (-1^h\,52) = 7^h\,42$. Buscada la lista de estrellas más notables, nos coincide con ésa Pollux, cuya verdadera declinación, 28°,10, difiere en menos de un grado de la calculada, 27° 1/2. Además, comparado con el planisferio de identificación de estrellas, comprobamos que la algo más alta y débil debe de ser su gemela, Cástor.

Ahora, con las ya precisas, declinación = 28°,10 y $AR = 7^h\,42$, se determinan las alineaciones con dos latitudes 34 y 37°, que comprendan ampliamente la de estima; se determinan las alineaciones $l \mp d$, 5°,50 y 62°,10, para la primera, y 8°,50, 65°,10 (tres grados más), para la otra.

Se ve en qué horarios C y D se produce el corte por la altura observada de 65°. Son éstos:

$$H_{34} = 28°,8 \qquad H_{37} = 27°,9 \qquad \text{orientales:}$$

Como el horario de Pollux en Greenwich resultó ser de

$$H_G = H_{SG} - AR = 7^h\,10 - 7^h\,42 = -32^m,$$

o sea 8° oriental, las dos longitudes de la recta de situación son

$$L_{34} = 28°,8 - 8 = 20°,8 \text{ y } L_{37} = 27°,9 - 8 = 19°,9\ W.$$

En una cuadrícula cualquiera (que puede ser parte central del propio gráfico) puede trazarse esa línea que corta a la latitud 35,2 a los 20° 1/2 de longitud W., y ésa era nuestra posición a las 0^h 25, a medio grado de la estimada.

Si por no verse la Polar hubiéramos observado en el Meridiano a Sirio ($d = 6°,39$ Sur y $AR\ 6^h\ 42$), que se adivinaba poco al E. del Sur, con altura de 36°,05, la recta de altura se determinaría así:

$$\text{Horario} = Ts - AR = 5^h\,50 - 6^h\,42 = -0^h\,52 \text{ oriental.}$$

Ensayaremos dos longitudes que comprendan la de estima un grado o cuatro minutos a cada lado, o sean 0^h 48 y 0^h 56, que corresponden a longitudes 19° y 21°, con ellas y la altura corregida de 36°,03, se colocan en el gráfico los puntos *E* y *F*, y como aparecen muy al borde izquierdo, sobre el derecho con la latitud de estima, se señala la suma algebraica $l + d = 35° + (-16°,39) = 18°,21'$ que proyecta los puntos *E* y *F* en la $l - d$, en valor absoluto por el signo de d, $l + d$, en 52° 2/3 y 52° 1/4, a las que si se resta los 16°,39 de la declinación, dan las latitudes de 36° y 35° 1/2, que sobre los meridianos 19 y 21 nos dan la recta de altura que cortaría a la de Pollux en 35°,40 N. y 20°,15 W.

Ahora, para determinar la distancia a nuestro destino, Barajas (40°,28 N., 3°,34 W. Gr.) y rumbo inicial a seguir con las latitudes de origen y destino, por suma y resta, 5° 1/4 y 75° 2/3, determinamos la alineación que con la diferencia de longitud = 16° 1/3, nos da un punto *E* que dista del borde superior (pues es lado efectivo del triángulo de situación) de 14° ó 1.550 kilómetros.

Con latitud y complemento de la distancia determinamos otra alineación, y ésta, a la altura de la latitud de Barajas, nos da en el rumbo inicial 64° de la ruta ortodrómica.

Finalmente vamos a presentar un cuadro comparativo de los principales gráficos que hemos ido estudiando, supuesto que se imprimen en un tamaño de 33 × 50 cms., que, con bordes, representan 43 × 60 de las proporciones de las hojas de papel.

	D'OCAGNE			E. B. Calloway (Pilot Chart)	GIRO DEL TRIANGULO DE SITUACION	
	Esférico general	RECTILINEO Original	RECTILINEO Modificado		Circular de Alessio	Cilíndrico de Cassini
¿Reflejan la figura?	No.	Sí.	Sí.	No.	Sí.	Sí.
Carácter de las líneas	Elipses.	Rectas.	Rectas.	Rectas.	Elipses.	Cs. trascends.
Determinan *a* y *Z*	En dos operaciones.			En dos.	Unica.	Unica.
Generalidad de empleo	Completo.	Con tanteo.		Difícil.	Difícil.	Simplificada.
Dimensiones en mm. de alturas de 10 a 80° en mm	127	127	330 a 270	127	270	270
Relación de mayor a menores	6	6	1,8	6	1,7	1,5
Mayores grados	3	3	5	3	6	4
Menor grado de a < 80	0,6	0,6	2	0,6	3,3	3,5
Situación de la escala de altura	Extrema.	Central.	Central.	Central.	Interior.	Interior.
¿Permiten trazar las rectas de altura por dos puntos?	Con poca precisión.	Sí.	Preciso.	Poca precisión.	No.	Complicado.
Menor grado de horario para longitudes entre 2 y 10 horas	2,5	2,5	5	2,5	3,7	3,5
Situación de la escala	Extrema y lejana.	Central.	Central.	Extrema y separada.	Interior difícil.	Interior.

En prensa este artículo, averiguamos que el autor del gráfico de la Pilot Chart, reproducida en junio de este año, es Mr. E. B. Calloway, del Hydrographic Office, de Wáshington.

También que Alfonso el Sabio, en su V libro del Saber de Astrología, describe la "Azafeha" del moro español Azarquiel, Astrolabio que empleaba ya en el siglo XIII el giro del astro para que sirviera para cualquier latitud. Conste "ad majorem Hispaniae Gloriam".



Localizadores de objetivos

(De la revista inglesa *Flight.*)

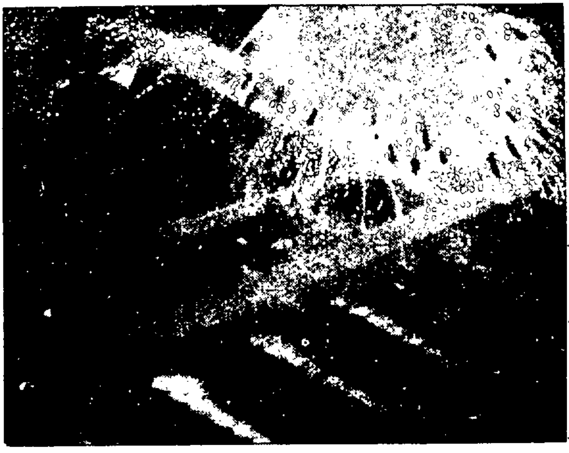
II

Indicadores de objetivos.—Señales para pequeños objetivos de gran importancia.—Reacciones enemigas.—Misión de los bombarderos guías.—Solución dada a algunos problemas.

Los localizadores de objetivos, utilizados para señalar en tierra objetivos que debían atacarse durante la noche, consistían, en realidad, en gran número de bengalas incendiarias de colores, empaquetadas en envases en forma de bomba, y construídos de metales ligeros. Los colores corrientemente empleados eran el rojo, verde, amarillo, y tenían de duración tiempos variables, hasta treinta minutos, según la importancia del objetivo a atacar. La espoleta se regulaba por un mando barométrico o de retardo, según la altura, y contaba con una pequeña carga explosiva, de modo que las bengalas salían del envase poco antes de que la bomba chocase contra el suelo, con objeto de que pudieran extenderse sobre el objetivo, iluminando determinada extensión de los alrededores del mismo. Se empleaban, generalmente, dos tamaños de indicadores de objetivos: de 250 y de 1.000 libras, respectivamente. Estas cifras no representan los pesos de las bombas indicadoras de objetivos, sino el tamaño de la bomba de aviación correspondiente a ese peso. Estos indicadores de objetivos resultaban prácticamente imposibles de extinguir, no habiendo conseguido el enemigo reproducir jamás, exactamente, los colores de los mismos en los simulacros de señales que hicieron para intentar despistar a los bombarderos atacantes. Los "señaladores de fuego" fueron otro tipo de indicadores de objetivos en tierra, así como sirvieron como señaladores de ruta a los bombarderos que seguían al bombardero-guía, o como puntos de referencia para determinar la dirección del viento reinante en determinados puntos de la ruta. Así, estas señales rojas, amarillas o verdes, indicaban puntos destacados de la ruta, el lugar de las manchas brillantes de cierta extensión, que se reservaban caso en que se

quería señalar objetivos que hubieran de atacarse con bombas.

Para marcar las rutas se emplearon con mucha frecuencia unas bengalas pequeñas que, unidas a paracaídas que descendían lentamente, indicaban en colores rojo, amarillo o verde, señales distintas; fué también frecuente emplear señales de colores diferentes, que se desprendían como gotas, a intervalos, del aparato indicador, y a las que se denominaron "wanganuis".

Vistas de la explosión de un proyectil indicador de objetivos ardiendo sobre una aglomeración industrial enemiga, elegida como blanco de una gran formación de bombarderos.

Constituyó el empleo de estas señales, como es natural, una mayor dificultad para el Mando al planear los ataques de bombardeo, puesto que habían de elegirse con mucho cuidado las señales y técnica del ataque, empezando las operaciones del grupo designado como localizador de objetivos por un minucioso estudio del plan a desarrollar, el cual sólo se notificaba a determinado número personas.

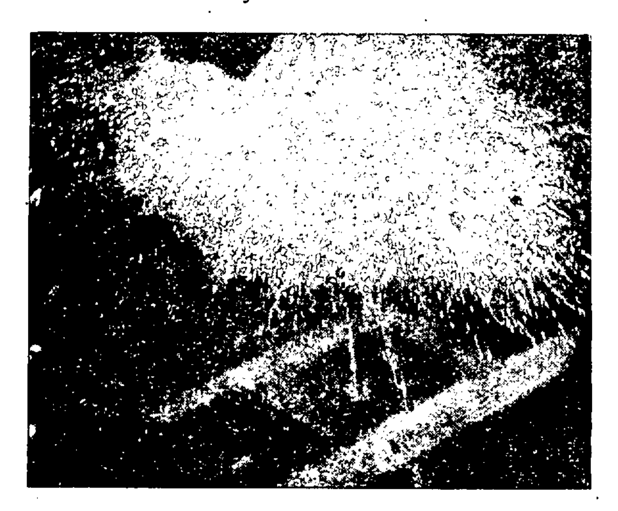
Se empezaba por estudiar minuciosamente la predicción del tiempo para la hora del ataque, determinándose la importancia de la fuerza que iba a tomar parte en él; a continuación, según el tipo de señales que iban a emplearse, se elegía el equipo que iba a servir de localizador, dotándole de las bombas-bengalas necesarias para desempeñar su cometido, y de todo el material necesario para el mismo. Se daba cuenta después a las tripulaciones de la misión a desempeñar, examinando perfectamente sus aviones, probándolos previamente y repostándolos con la carga necesaria de combustible para el vuelo (por lo general no hacía falta que llevasen los depósitos completamente llenos, calculando únicamente el combustible indispensable para hacer frente a cualquier contingencia fortuita). Estudiada con anterioridad y con todo detalle la señal que había de emplearse como conductora de todo el equipo atacante, y la coordinación entre todos los elementos que habían de tomar parte en la operación, coordinación que se estudiaba en reunión celebrada con este fin después de una comida, llamada "de operaciones", no quedaba otra cosa que dar las órdenes necesarias antes del despegue a las tripulaciones de las unidades atacantes, haciéndoles conocer los métodos de ataque, colores de las señales, ruta, normas de navegación, defensas enemigas, últimos datos meteorológicos, datos acerca del viento dominante e información especial, procedente de fuentes secretas, acerca de los métodos especiales a emplear para escapar del ataque enemigo, e instrucciones en caso de que fuera necesario que se arrojasen en paracaídas.

A medida que la guerra fué avanzando, los objetivos exigían que se penetrase cada vez más dentro del territorio alemán, y con frecuencia los bombardeos se hicieron en tales condiciones que no era de esperar pudieran llevarse a cabo en las condiciones ideales como se calculaban. Fué preciso, como consecuencia, preparar otros métodos

de ataque, para el caso en que el tiempo no permitiese llevar a cabo el plan previsto contra el objetivo principal. Por otra parte, el enemigo hizo uso de toda clase de artimañas en sus medios de defensa; así, recurrió con frecuencia al empleo de señales simuladas, cerca del objetivo y en descampado, con objeto de atraer a los bombarderos, que se veían acosados en estas zonas por los antiaéreos y reflectores enemigos. Sobre algunos objetivos, tales como refinerías de petróleo, aparecían densas masas de humo que dejaban pasar pequeños resquicios de luz simulando llamas. Fueron también corrientes las emisiones por radio a las tripulaciones, comunicándoles órdenes falsas.

El bombardero-guía.

Las tripulaciones que contaban con cierta experiencia no se dejaban influir por estas medidas de defensa del enemigo; pero se hizo patente que un gran número de tripulaciones bisoñas requerían una cierta dirección para llevar a cabo su misión con probabilidades de éxito. Por esto y por la necesidad de organizar con todo detalle el plan de ataque y de señales indicadoras del objetivo, fué por lo que se implantó el empleo del bombardero-guía. Conocido en un principio como "maestro de ceremonias", controlador, etc., la tripulación del bombardero-guía no necesitaba poseer condiciones excepcionales, pero sí una mente despejada, una voz clara y un perfecto conocimiento de las señales y de la técnica de bombardeo. Se ha dicho que "sólo hombres de reconocida competencia, flexibilidad y cualidades de mando y perspectiva, con un juicio claro, capaz de reaccionar inmediatamente ante circunstancias imprevistas, eran los que podían elegirse para esta labor." No cabe duda, sin embargo, que la tripulación del bombardero-guía tenía una responsabilidad y un trabajo agotador, puesto que tenía que permanecer sobre el objetivo mientras durase el ataque, y con frecuencia a muy baja altura, desentendiéndose de los peligros y sin que le distrajesen los ataques enemigos.

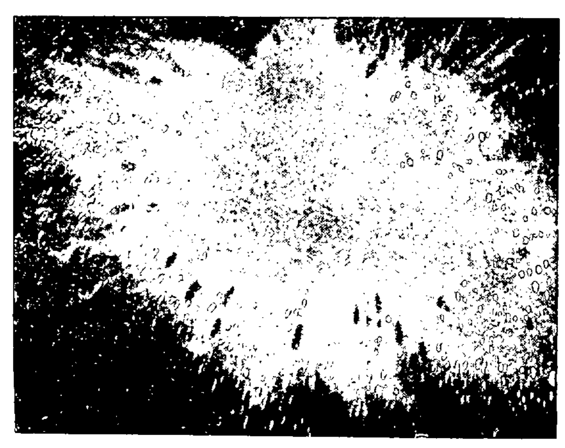


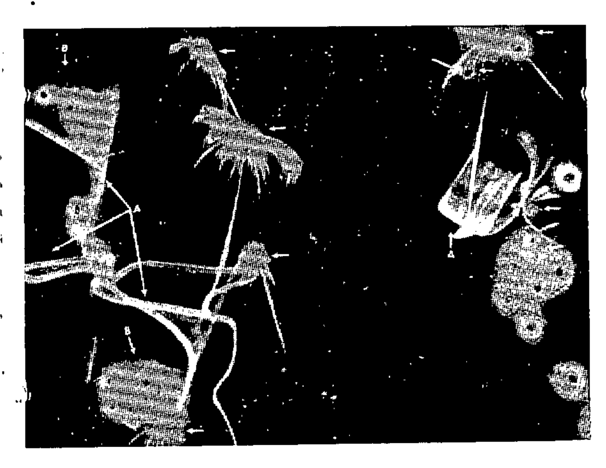
Aspecto que ofrecían a las tripulaciones de bombardeo las explosiones de los proyectiles de colores indicadores de objetivos.

En la mayoría de los ataques que fueron coronados por el éxito en esta guerra, y después de que se implantó su uso, en mayo de 1943, se ha venido empleando un bombardero-guía, tomando también parte en el gran ataque desencadenado en la noche del 17-18 de agosto contra Peenemunde, la gran base y establecimientos de investigación de las bombas volantes alemanas.

Apoyo moral.

Si el ataque se desenvolvía con toda felicidad, la misión del bombardero-guía era, en su mayor parte, de tipo psicológico, como lo refleja esta opinión de uno de los tripulantes de un avión de los que tomaron parte en el ataque contra la región de Leipzig: "No se trataba sólo de recordarnos las instrucciones que debían seguirse, sino del alivio que supone el oír una voz que, en buen inglés, os va preparando las cosas y el espíritu antes de llegar sobre el objetivo, después de haber luchado y burlado los antiaéreos y el mal tiempo." Indudablemente resultaba de un gran alivio moral el contar con este





Bengalas marcadoras de objetivos sobre Hamburgo. A: *Bengalas exploradoras.* B: *Disparos de a. a..*

tipo de ayuda a medida que se acercaba uno al objetivo.

La comunicación por radio durante los ataques ofrecía un gran número de dificultades. Desde el momento del despegue hasta que se llegaba al objetivo, era de uso corriente el que todos los aviones guardasen el silencio más absoluto en el empleo de su radio. Sin embargo, todos los operadores de radio de los distintos aparatos se mantenían a la escucha, y así uno o todos los aviones de la unidad atacante podía recibir instrucciones desde la base terrestre, y sólo en caso de urgencia podían radiar mensajes a ésta. En caso de que los aeródromos se viesen imposibilitados para recibir a los aviones que regresaban de la operación, podían dar por este medio instrucciones, indicándoles el plan que debían seguir.

En las últimas etapas de la guerra era costumbre que el bombardero-guía se mantuviese sobre los objetivos de gran importancia hasta última hora, para calcular la importancia de las destrucciones ocasionadas por el ataque, enviando este cálculo a la base de mando al abandonar el objetivo, dando con ello tiempo para pensar si convenía o no desarrollar un nuevo plan de ataque al mismo objetivo, aunque este ataque hubiera de hacerse en pleno día.

Para la intercomunicación con los aviones o para el mando local de los mismos se utilizaba, en el Servicio de Bombardeo, la radio de alta frecuencia (H-F) hasta poco después del día "D", en el que se implantó el uso de la radio de muy alta frecuencia (V. H. F.) Con la implantación de la V. H. F. mejoraron mucho las comunicaciones, y las órdenes a los aviones que volaban en la zona del ojetivo se hicieron algo más fáciles, tanto por haber aumentado el radio de alcance, como porque las señales eran percibidas con mucha mayor claridad. Para los casos en que la frecuencia principal se viera obstaculizada por otras emisiones, se hizo uso de otros medios para poder localizar el objetivo, y los aviones que establecían la cadena de radio disponían de medios para recibir instrucciones por emisiones de V. H. F. y transmitirlas por W-T, de la que usaban para obtener confirmación de las noticias o como ayuda en la transmisión a aquellos aviones cuya V. H. F. no funcionara. También se transmitían así las indicaciones de derivas necesarias, para tener en cuenta las correcciones correspondientes en los visores de bombardeo, transmitiéndose estas indicaciones por tripulaciones muy especializadas, para beneficio de las menos expertas o para las que tuviesen averiados sus instrumentos de navegación. Se utilizaban palabras clave para identificar la fuerza principal y al bombardero-guía, y para transmitir instrucciones importantes, tales como "Cesad el bombardeo" o "Abandonad la misión". Las demás instrucciones corrientes se transmitían en lenguaje normal, por radio.

La técnica de señales utilizada normalmente por los localizadores de objetivos del grupo número 5 venía a ser una forma modificada del Newhaven. Este grupo, al final de la guerra, se empleaba contra objetivos pequeños, como, por ejemplo, emplazamientos de bombas volantes, canales, estaciones ferroviarias de clasificación y, especialmente, refinerías de petróleo. Para estos objetivos tan concentrados hacía falta contar con una gran precisión de bombardeo con gran densidad de bombas sobre una reducida superficie, pues de otro modo sólo se causarían daños fácilmente reparables en vez de destrucciones totales. La falta de precisión significaría, además, que se desperdiciarían muchas bombas, siendo necesaria la repetición de los ataques. El plan de señales era una mezcla técnica de señales visuales y a ciegas, y tanto los "Mosquitos" como los "Lancaster" tomaron a menudo parte en ellas. Los señaladores a ciegas utilizaban únicamente instrumentos,



Fotografía obtenida después de un bombardeo con incendiarias.

guiándose al objetivo por señales luminosas que arrojaban cerca del mismo otros aviones localizadores. Estos localizadores y el bombardero-guía, que se habrían aproximado al objetivo con ayuda de sus instrumentos de navegación, volaban sobre la zona a atacar, arrojando sobre el lugar ocupado por el objetivo bengalas con paracaídas, que iluminaban la zona de las proximidades del mismo. Esta primera oleada de tripulaciones lanzadoras de bengalas, que arrojaban éstas a ciegas, eran los "localizadores a ciegas", y las tripulaciones que les seguían, que eran menos expertas, utilizaban estas primeras señales como marcas visibles que les servían de guía. Por la luz de las bengalas las tripulaciones de los "Mosquitos", que volaban a baja altura y que habían pasado el día aprendiéndose de memoria toda la zona próxima al objetivo a atacar, identificándolo por medio de fotografías, buscaban el punto previamente determinado, y haciendo uso de la técnica del bombardeo en picado, colocaban un localizador de objetivos, rojo o amarillo, sobre el punto a atacar. Los mayores desvíos venían a ser normalmente de 90 a 180 metros. Después que el bombardero-guía había comprobado que este indicador había caído en el lugar deseado, se reforzaba la señal con otras, dándose entonces instrucciones por el bombardero-guía al grueso de la fuerza, o mejor dicho, confirmando las ya recibidas. De no surgir complicaciones, podían llevarse a cabo todas las instrucciones que se habían dado a los bombarderos antes de despegar, desarrollándose el ataque conforme a lo previsto. El bombardero-guía se mantenía sobre el objetivo principalmente para asegurarse de la exactitud de las señales y para intervenir en caso de que fuera necesario.

Otros auxilios para facilitar la navegación.

Al final de la guerra hicieron su aparición nuevos medios de ayuda, en forma de instrumentos especialés para la navegación, con los que se dotaron los aviones dedicados a localizadores de objetivos.

Entre estos aparatos merece destacarse el A. P. I. y el G. P. I. (indicadores de las posiciones en el aire y en tierra, respectivamente, del avión). Estos aparatos trabajaban automáticamente, en unión del D. R. (Distang Readin: lectura de distancias), que era una brújula, y el A. S. I. (Air Speed Indicator: indicador de la velocidad del avión), que servían para dar la posición del avión en longitud y latitud.

Otro dispositivo era el "Loran" (Long-Range Air Navigation: ayuda a la navegación a gran distancia). Este consistía en un aparato de navegación americano que empleaba el radar en forma semejante al "Gee", y fué implantado como resultado de los conocimientos y necesidades mancomunados de americanos e ingleses. El equipo de tierra consistía en pares de estaciones, denominadas principal y secundaria (amo y esclavo), situadas a unos 600 kms. unas de otras y que radiaban marcaciones continuamente. El avión llevaba un receptor y un tubo indicador de rayos catódicos, en el que se medía la diferencia de tiempo entre la llegada de las marcaciones correspondientes a las dos estaciones terrestres.

El radio máximo del "Loran", que se trataba que sirviera principalmente en la guerra contra el Japón, era aproximadamente de 2.400 kilómetros, empleando ondas ionesféricas (capa "E" de reflexión), y de unos 1.300 kilómetros si la transmisión se hacía sobre el mar, y a menos distancia cuando había de hacerse sobre tierra. El empleo de las emisiones con ondas reflejadas en la ionosfera quedaba limitado generalmente al vuelo nocturno. Hacía falta mucha habilidad para que los navegantes supieran seleccionar las marcaciones; pero el alcance del "Loran" fué de gran utilidad durante las operaciones nocturnas en el teatro de guerra europeo, cuando se hizo preciso penetrar profundamente dentro del territorio alemán.

Problemas y soluciones.

Es interesante conocer algunos de los problemas que se presentaron durante las operaciones nocturnas de bombardeo y que fueron resueltos favorablemente, así como contestar algunas de las preguntas que, indudablemente, se hará el lector. Por ejemplo: ¿Cómo es que los incendios, el humo y las bombas no destruían o desvirtuaban las señales con bengalas, una vez comenzado el ataque? Es verdad que así ocurrió al principio, pero más tarde se emplearon diversos medios para evitarlo. Primero, para un ataque de gran duración se disponía de una serie de aviones que en oleadas sucesivas reforzaran o volvieran a marcar de nuevo las señales, según las necesidades que surgieran en el transcurso del ataque. Segundo, el punto al que se lanzaba la señal debía elegirse en el borde del objetivo y a sotavento, recibiendo los aviones orden de atacarlo a favor del viento. Así se tenía la ventaja de que el objetivo aparecía a los bombarderos libre de humo, y que las pasadas podían hacerse rápidamente al cruzar esta zona, fuertemente defendida con antiaéreos; sin embargo, reducía el período de lanzamiento de bombas y tendía a acelerar las operaciones de puntería, especialmente cuando las condiciones atmosféricas eran desfavorables. En determinados casos, el punto donde se lanzaban las bengalas podía llevarse a una distancia de media milla del borde del objetivo, recibiendo las tripulaciones orden de retrasar el lanzamiento de bombas un cierto número de segundos, que se determinaba previamente indicando el punto en que debía encontrarse la señal en el visor en el momento del disparo. Otro método de bombardeo era el de "método detector", en el que se calculaba el lanzamiento de modo que las bombas dirigidas a una señal determinada cayesen sobre el verdadero objetivo.

En los ataques contra las ciudades debía evitarse que las tripulaciones lanzasen las bombas incendiarias en determinadas zonas a expensas de otras. Este problema se resolvió ordenando que las distintas unidades atacasen el objetivo en diferentes direcciones y variando los intervalos de lanzamiento entre las distintas ráfagas de bombas. De está forma las bombas quedaban esparcidas de manera bastante uniforme sobre todo el objetivo. Para evitar los riesgos de choques en el aire, las tripulaciones que volaban en diferentes direcciones llevaban instrucciones severas respecto a la altura y hora de ataque al objetivo.

El principio del fin.

Una vez que el Mando de Bombardeo tuvo en sus manos el poder de atacar y destruir de un solo golpe cualquier objetivo importante del enemigo, fué indudable la derrota de Alemania. El efecto devastador en la moral del pueblo alemán, que veía cómo sus ciudades más importantes eran implácablemente destruídas, es todavía, hasta cierto punto, imposible de calcular. Estos ataques a todas horas por las Fuerzas Aéreas americanas y Mandos de la R. A. F. hacían prever como inexorable la derrota final.

Si a pesar de nuestra decisión de conservar la paz, tiene que haber guerras en el futuro, es poco probable que vuelva a renacer una Fuerza de Señaladores de Objetivos en la forma que se organizó en esta guerra mundial.

El mando por medio de la radio de los aparatos sin piloto, u otros proyectiles semejantes, desde las bases nacionales, parece ser la etapa siguiente de los adelantos en Aviación. Por tanto, la Fuerza de Localizadores de Objetivos del Mando de Bombardeo quedará asociada para siempre a la guerra de los años 1939-45 contra Alemania, y los futuros historiadores confirmarán la creencia actual de que el Mando de Bombardeo, más que ninguna otra de las fuerzas que intervinieron en la contienda, ha sido el que logró la derrota del poder nazi.



Motores de reacción

Por CARLOS SANCHEZ TARIFA, Teniente Caballero Cadete de 5.° curso de Ingenieros Aeronáuticos.

Con el nombre genérico de motores de reacción se designan aquellos tipos de motores en los que la propulsión se realiza mediante la reacción de una masa de gases, procedentes de unas cámaras de combustión, que salen al exterior en sentido contrario a la marcha del avión animados de una gran velocidad. No es correcto el nombre de motores de reacción con que se les denomina en la práctica. Toda clase de propulsión que podamos imaginar ha de realizarse *por reacción*, es decir, como aplicación del teorema de la conservación de la cantidad de movimiento. La diferencia fundamental entre un grupo moto-propulsor ordinario, con motor de cilindros y hélice, y un motor de reacción, es que, en el primero, los gases procedentes de la combustión tienen como misión mover un mecanismo propulsor (hélice), y éste, a su vez, lanzando hacia atrás una masa de aire, producir la necesaria reacción para el movimiento de avance; mientras que en los motores de reacción, los gases, procedentes de las cámaras de combustión, son expansionados y lanzados al exterior, provocando ellos mismos la reacción o tracción de avance.

Clasificación de los motores de reacción.

Esencialmente, hay dos tipos distintos:

1.° Motores que llevan en su seno todos los elementos necesarios para la combustión. Son los motores cohete, en los que su funcionamiento no depende del medio que les rodea, por lo que se les ha llamado motores de propulsión autónoma. En éstos puede haber distintos tipos, según que la reacción la produzcan los gases de la combustión únicamente o, bien, también intervenga en la propulsión alguna materia inerte que se mezcle con los gases de escape y sea arrojada al exterior con ellos (agua, por ejemplo).

2.° Motores en los que el aire necesario para la combustión y propulsión se toma del exterior (propulsión no autónoma). Estos, a su vez, pueden dividirse en motores sin mecanismo de compresión del aire y motores con grupo compresor-turbina.

Existe un tercer tipo de propulsión, que es la mixta, en la cual los gases de escape producen el movimiento de una turbina conectada a una hélice propulsora, siendo aprovechada la energía sobrante de los gases para producir reacción en la forma usual.

Podrían aún hacerse distinciones entre los diversos tipos citados, atendiendo, por ejemplo, a la forma de realizarse la combustión en la cámara (a presión o a volumen constante), pero no queremos entrar en más detalles de la clasificación, pues, dado el carácter práctico que queremos dar a esta exposición, nos vamos a limitar a estudiar los tipos de motores que estando en funcionamiento hoy día, se ha logrado con ellos resultados útiles en la práctica. Estudiaremos primeramente el motor de reacción de compresor y

turbina como el más importante de todos; después la propulsión mixta de reacción y de hélice, y finalmente, consideraremos el motor cohete puro.

Estudio del motor de reacción de compresor y turbina.

Entre el gran número de ideas y descubrimientos que se han desarrollado en la pasada guerra, uno de los más importantes por su inmediata aplicación a la paz ha sido este tipo de motor. Pocos inventos en el mundo han tenido una evolución tan rápida (sobre todo comparándola con la del motor de cilindros), y sorprende comprobar que en los pocos años que se ha trabajado en estos motores ya se ha conseguido mejorar en muchos aspectos al motor clásico de avión. Una parte de este rápido desarrollo se debe, indudablemente, a la guerra misma, que allana toda clase de dificultades para la investigación de todo invento susceptible de ser aplicado a la guerra; pero la parte más importante se debe a la sencillez de la idea básica de la concepción del motor y a la manera de conseguir la propulsión con él.

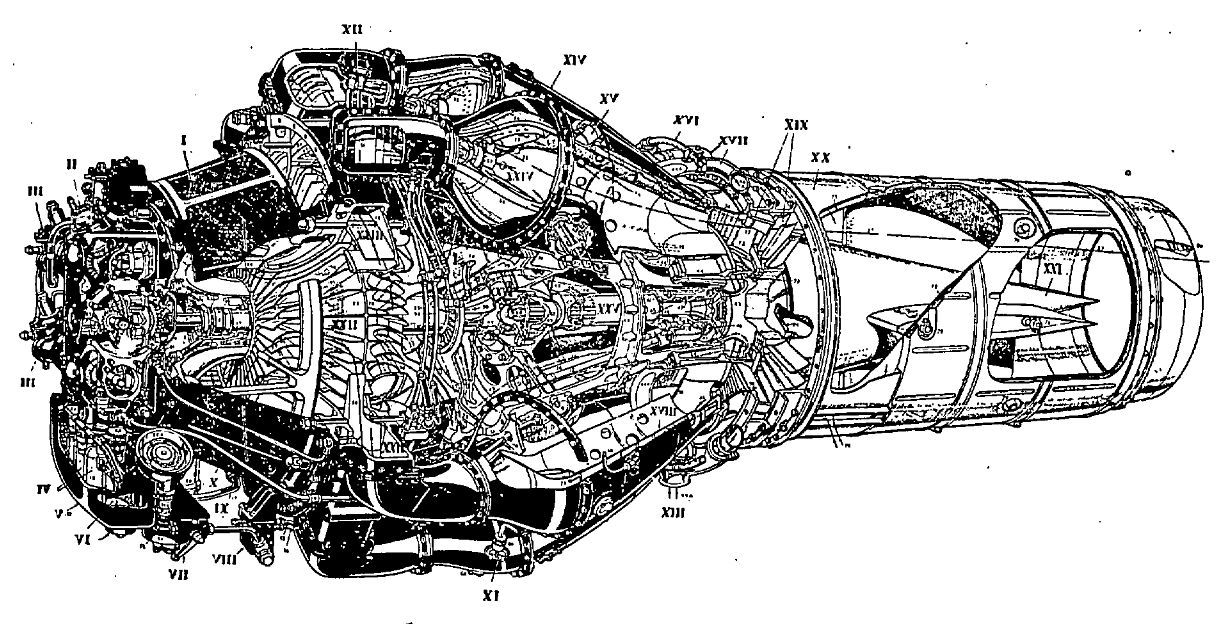
Primeramente vamos a dar una descripción general de este tipo de motores, así como de su funcionamiento; después estudiaremos sus características generales (ciclo, rendimientos, tracción, potencia, etc., etc.), y finalmente, entraremos en la descripción detallada de cada una de sus partes, dando unas nociones del cálculo de sus órganos principales. Para no fatigar al lector se procurará resumir los cálculos lo más posible, y procuraremos en cada momento hacer la comparación de los resultados que vayamos obteniendo, con los del grupo propulsor de motor de cilindros-hélice.

Descripción y funcionamiento del motor.

Aunque esta descripción no se referirá exclusivamente a él, para explicar sobre una figura, tomamos el dibujo en perspectiva del motor "Rolls-Royce R. B. 41" (Nene), uno de los más modernos en funcionamiento hoy día, tomado de la revista *Aeroplane,* de fecha 19 de abril de este año.

El aire entra al motor por dos entradas anulares, provistas de filtros para impedir entre polvo o cualquier materia extraña en el motor. Inmediatamente lo toma el compresor, que, ayudado por la energía cinética del aire, eleva la presión. Esta resulta ser, a la salida del difusor, de un orden de 3 a 4 kg/cm², según el tipo de motor. En la figura el compresor es del tipo centrífugo con dos caras activas, clásico en los motores "Rolls-Royce"; pero se utilizan también de otras clases. En los motores "Havilland Goblin" el compresor también es centrífugo, pero trabajando por una sola cara. Se emplea también el compresor axial de varios escalonamientos, de ocho a doce, generalmente). Este compresor era usado casi exclusivamente en los motores alemanes, y hoy día lo emplean los ingleses ("Metro Vick") y los americanos ("Westinghouse"), y parece ser que es el tipo al que se tenderá en el futuro, teniendo en cuenta su gran rendimiento a los grandes gastos de aire con que trabajan estos motores. Ya insistiremos en esta cuestión cuando estudiemos especialmente los compresores.

El aire llega a las cámaras de combustión, dispuestas simétricamente alrededor del motor y en número variable (nueve en la figura). El aire, al entrar, choca con unas aletas que le hacen girar, provocando turbulencia para mejorar la combustión. Las cámaras se componen de dos partes: el tubo de llamas, situado en su interior, dentro del cual se verifica la combustión, y la envolvente. El aire, en parte, penetra en el tubo de llamas por su succión frontal, donde desemboca el inyector de combustible (keroseno de aviación), comenzando a verificarse la combustión con una proporción de aire ligeramente superior a la necesaria para que ésta se verifique estrictamente. El aire circula entre el tubo de llamas y la envolvente, y va penetrando en dicho tubo por agujeros de comunicación existentes, homogeneizando la mezcla y disminuyendo la temperatura, de tal modo que no queden porciones ardiendo o a temperaturas desiguales a la llegada de los gases a la turbina, evitándose el consguiente efecto destructor para los álabes. La combustión es continua, y para el arranque, llevan las cámaras bujías; pero no todas, pues van interconectadas entre sí para que se propague la combustión de unas cámaras a otras y para igualar la presión en todo momento. Los inyectores son del tipo de tobera abierta, existiendo generalmente sólo uno por cámara, aunque en este motor llevan dos, uno de ellos funcionando sólo para el arranque. El sistema de alimentación comprende una o dos bombas de inyección, hoy día de tipo especial, regulado su gasto por control barométrico y con reguladores de presión y número de revoluciones máximo. El piloto, además, puede variar a voluntad el gasto, dentro de ciertos límites, sien-



I.—*Entrada anular de aire.*
II.—*Caja auxiliar de engranajes.*
III.—*Bombas de combustible.*
IV.—*Filtros de retorno.*
V.—*Cárter de aceite.*
VI.—*Filtro de alta presión y tapa de cárter.*
VII.—*Llave de cierre del suministro de combustible.*
VIII.—*Válvula de presión.*
IX.—*Conducto de retorno de aceite.*
X.—*Conducto de aceite a presión.*
XI.—*Salida para la evacuación de aceite.*
XII.—*Conducto de alimentación de combustible a los inyectores.*
XIII.—*Salida de aire de refrigeración.*
XIV.—*Cámaras de combustión (nueve en total).*
XV.—*Bujías de arranque (tres en total).*
XVI.—*Anillo extintor.*
XVII.—*Conductor de salida del aire de refrigeración.*
XVIII.—*Tubo de llamas.*
XIX.—*Turbina de un solo escalón.*
XX.—*Manguito rodeando el eyector.*
XXI.—*Cono del eyector.*
XXII.—*Compresor.*
XXIII.—*Difusor.*
XXIV.—*Inyector.*
XXV.—*Arbol motor.*
XXVI.—*Ventiladores.*

---

do este mando análogo al de gases de un motor corriente.

Los gases, a una elevada temperatura (del orden de los 850 grados), llegan a los álabes fijos de la turbina, es decir, a la directriz, haciendo que incidan, con un ángulo apropiado, con los álabes móviles de la turbina.

Después de su paso por la turbina, en la cual ya se ha verificado una cierta caída de presión, los gases llegan al eyector, en donde continúan la expansión, saliendo a la atmósfera a una presión próxima a la ambiente y a una gran velocidad, produciendo la reacción necesaria para la propulsión.

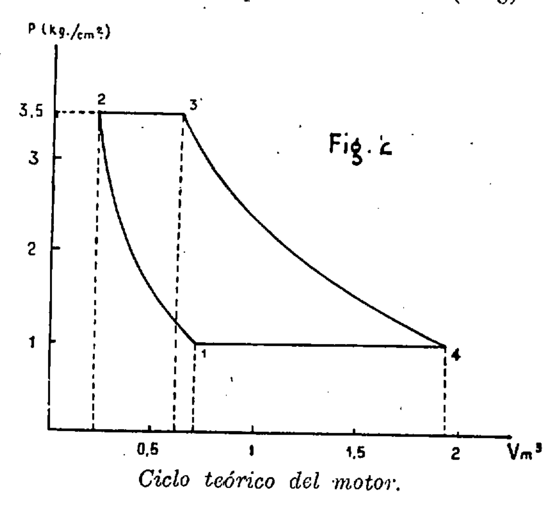
La turbina toma una gran parte de la energía de los gases (unos dos tercios) y se la transmite al compresor, por medio de un eje de acoplamiento directo, aunque suele construirse éste de dos partes ensambladas, como es el caso de la figura, por facilidad de construcción y desmontaje. Este árbol va montado sobre cojinetes, generalmente en número de tres, para los que es preciso prever su engrase. El árbol se prolonga en la parte delantera del compresor, produciendo el movimiento de los mecanismos auxiliares del motor, visibles en la figura, y engranando con el motor de arranque, que suele ser eléctrico, aunque los alemanes empleaban un motorcito de gasolina de dos tiempos de 16 H.P. (motor "Jumo 004"). Es necesario refrigerar el rodete de la turbina y los cojinetes posteriores del árbol motor, que reciben el calor transmitido de la turbina. La refrigeración se hace siempre por aire, tomándola del compresor o con un pequeño ventilador, como en el caso de los motores "Rolls-Royce", montado sobre el árbol motor. No queremos insistir más en la descrip-

ción, pues, como hemos dicho, el estudio de cada una de las partes del motor se hará detalladamente y por separado.

Ciclo teórico del motor.

El ciclo térmico teórico del motor se compone de las siguientes fases (fig. 2):

1. Compresión adiabática del aire (1 - 2).
2. Combustión a presión constante (2 - 3).



Ciclo teórico del motor.

3. Expansión adiabática hasta la presión ambiente (3 - 4).
4. Enfriamiento de los gases a presión constante hasta la temperatura inicial (4 - 1).

Dada la gran dilución de la mezcla, pues en estos motores la relación aire-combustible en peso varía muy poco de 60, puede suponerse que en el ciclo evoluciona solamente la unidad de masa de aire puro. Asimismo, consideraremos el aire como un gas perfecto.

Presiones y temperaturas a lo largo del ciclo.

Compresión adiabática del aire.—Hemos de tener en cuenta que la compresión adiabática del aire la produce, en su mayor parte, el compresor, pero otra parte proviene del aprovechamiento de la energía cinética que posee el aire a su llegada al motor. Esta energía depende de la velocidad V de avance del avión, y de aquí nos va a resultar que todas las características del motor van a ser funciones de dicha velocidad. Cuando estudiemos el funcionamiento del compresor veremos cómo aprovecha el motor esta energía cinética. A efectos de cálculo, supondremos que el aire, que entra a la velocidad V, se comprime adiabáticamente hasta la velocidad nula, y aquí la toma el compresor y eleva de nuevo la presión en una relación φ_1, que tomamos constante. Esto no es cierto, pues para aprovechar la energía cinética del aire en esta forma, expansionándolo desde la velocidad de avance a una velocidad pequeña de entrada en el compresor, con el consiguiente aumento de presión, haría falta una relación de secciones en la entrada del motor y en la toma del compresor, inadmisible con el tamaño de éste. Pero el supuesto es válido a efectos de cálculo de presiones y temperaturas finales, siempre que introduzcamos un coeficiente φ de aprovechamiento de energía cinética, y que suele valer del orden de 0,85, siempre, como es lógico, dependiente del tipo de motor.

Dividiremos, pues, la transformación 1 - 2 en dos partes; la 1 - 1' y 1' - 2.

Si p'_1 y T'_1 son la presión y temperatura absoluta cuando la energía cinética del aire se ha transformado en entalpía W, y c_p el calor específico del aire a presión constante, se tiene:

$$\varphi \frac{V_1^2}{2} = C_p (T'_1 - T_1). \qquad [1]$$

$$\left(\frac{P'_1}{P_1}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} = \frac{T'_1}{T_1}; \qquad [2]$$

en la fórmula [1] suponemos todo medido en el mismo sistema de unidades, para evitarnos el considerar el equivalente mecánico del calor. Para la transformación adiabática 1' - 2 se tendrá:

$$\frac{T_2}{T'_1} = \left(\frac{P_2}{P'_1}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} = \rho^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}. \qquad [3]$$

Combustión a presión constante.—Si L es el poder calorífico inferior del combustible (pues el agua no se condensa), las fórmulas que ligan T_3 y P_3, con T_2 y P_2, serán:

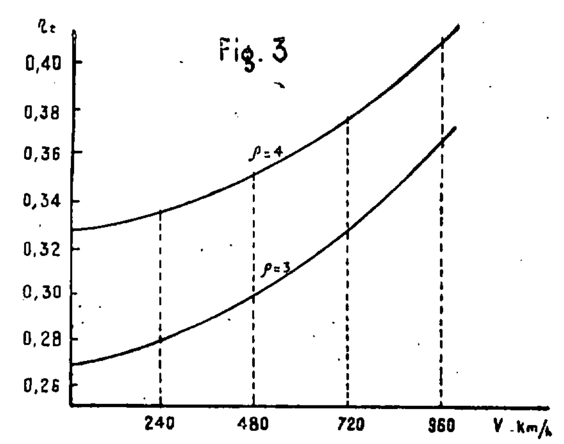
$$P_3 = P_2 \qquad T_3 = T_2 + \frac{L}{q \cdot C_p}, \qquad [4]$$

En la que q es la relación aire-combustible en peso. Si hubiésemos considerado que evolucionaba la unidad de peso de mezcla, en vez de la unidad de aire puro, la fórmula hubiera sido:

$$T_3 = T_2 + \frac{L}{(1+q)\, C_p};$$

y como q es del orden de 60, la diferencia es pequeña.

Expansión adiabática 3 - 4.—Las fórmulas serán:



Variaciones del rendimiento térmico con la velocidad.

$$\frac{T_4}{T_3}=\left(\frac{P_4}{P_3}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}=\rho^{\frac{1-\gamma}{\gamma}}. \qquad [5]$$

Rendimiento del ciclo.

Rendimiento del ciclo.—Si Q_2^3 es el calor cedido en la combustión y Q_1 el perdido por el escape, el rendimiento del ciclo vendrá dado por:

$$\eta_t=\frac{Q_2^3-Q_1^4}{Q_2^3}=1-\frac{Q_1^4}{Q_2^3}=1-\frac{C_p\,(T_4-T_1)}{C_p\,(T_3-T_2)}=$$

$$=1-\frac{T_4-T_1}{T_3-T_2},$$

y con las fórmulas anteriores se nos convierte en:

$$\eta_t=1-\frac{\rho^{\frac{1-\gamma}{\gamma}}}{1+\varphi\,\dfrac{V^2}{2\,C_p\,T_1}}, \qquad [6]$$

que, como vemos, es función de la velocidad. Para $T_1=288$ grados, $\varphi=1$ y relaciones de compresión estáticas de 3 y 4, valores entre las que oscilan las de los motores construídos, damos en la figura 3 las curvas de variaciones del rendimiento térmico η_t con la velocidad de avance. Para $\rho=4$ vemos que para $V=O$ vale 0,328, pasando a los 960 km/hora a un valor de 0,404.

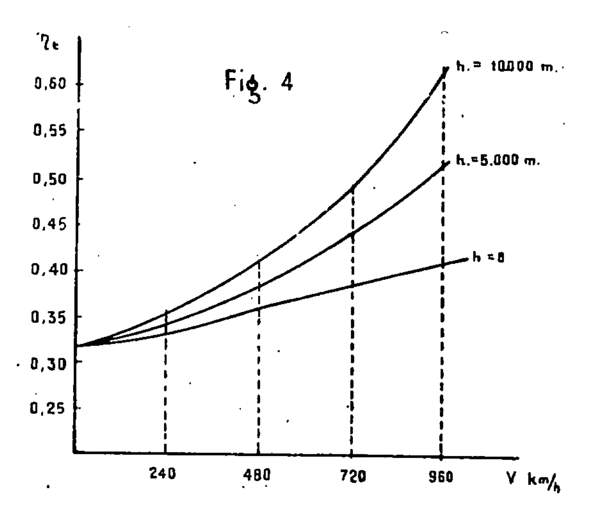
Variación del rendimiento térmico con la altura de vuelo.

Ya hemos visto cómo aumenta el rendimiento con la velocidad; pero no sólo es esto, sino que también aumenta con la altura, sumándose ambos efectos y llegando a valores del rendimiento bastante superiores a los del motor usual. En efecto, si nos fijamos en la fórmula [6], veremos que en ella aparece la temperatura T_1 de entrada del aire.

Al irnos elevando va disminuyendo la temperatura y aumentando el rendimiento, como es fácil comprobar. Si tomamos como disminución de temperatura la dada por la Atmósfera Normal Internacional, es decir, un gradiente de 6,5 grados por kilómetro, para una relación estática de compresión de 4, nos resultan las curvas de la figura 4, en la que se da la variación del rendimiento con la velocidad para tres alturas distintas: para 0, 5.000 y 10.000 metros, correspondientes a temperaturas de 288, 255,5 y 223 grados absolutos (15, —17,5 y —50 grados centígrados). Todas las curvas pasan por un mismo punto de rendimiento estático (0,328), aumentando en todas el rendimiento con la velocidad; pero en mucha mayor proporción en la de mayor altura ($h=10.000$ m.), que a los 960 km/hora nos da un valor de η_t de 0,618.

Todos estos valores vendrán algo disminuídos al considerar el coeficiente φ, que no hemos tenido en cuenta por no poseer datos seguros sobre él. Esta disminución, de todos modos, es pequeña. Para $h=0$, $V=720$ km/hora, $\eta_t=0{,}374$ para $\varphi=1$. Con $\varphi=0{,}85$ se obtiene $\eta_t=0{,}367$, es decir, una disminución de un 2 por 100 aproximadamente.

Esta es una gran ventaja de los motores de este tipo, que volando a grandes alturas y velocidades mejoran todas sus características enormemente, como consecuencia de este aumento del rendimiento térmico.



Variación del rendimiento con la velocidad para alturas de 0, 5.000 y 10.000 metros.

Rendimiento global del motor.

Además de las pérdidas de calor por el escape, que ya hemos considerado al introducir el rendimiento térmico, se producen otras muchas en el funcionamiento del motor, que habremos de tener en cuenta. En todas las fases del ciclo se producen pérdidas de calor por las paredes y por rozamiento del gas. Todas ellas podríamos incluirlas en un rendimiento térmico indicado η_i, o rendimiento de calidad, igual a la relación entre el trabajo térmico real obtenido y el trabajo teórico, es decir,

$$\frac{\tau_r}{\tau} = \eta_i.$$

También han de considerarse las pérdidas en el compresor, en la turbina y en la transmisión entre ambos (las mecánicas solamente), así como las que se producen en el arrastre de los mecanismos auxiliares del motor. Pueden tenerse en cuenta en un rendimiento mecánico η_m, igual a la relación entre el trabajo útil, o energía cinética real obtenida en el motor, y el trabajo térmico

$$\frac{\tau_u}{\tau_r} = \frac{E}{\tau_r} = \eta_m,$$

en la que E es la energía cinética de los gases de escape.

El rendimiento global η_Q será igual al producto de los tres rendimientos $\eta_t\ \eta_i\ \eta_m$, o bien a la relación

$$\frac{E}{L} = \eta_Q.$$

Si w es la velocidad relativa de salida de los gases de escape, la energía cinética real, que hemos obtenido del ciclo, es:

$$\frac{(1+q)(w^2 + V^2) - V^2}{2} = \frac{(1+q)\,w^2 - q\,V^2}{2},$$

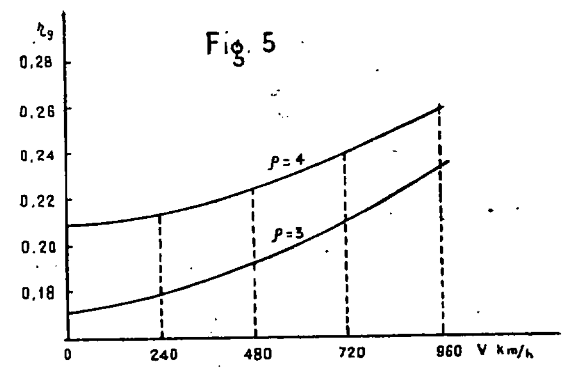
pues el combustible poseía ya la energía cinética correspondiente a la velocidad V del avión. Es decir, se tendrá:

$$\eta_Q = \frac{(1+q)\,w^2 - q\,V^2}{2\,L}, \qquad [7]$$

o bien:

$$w = \sqrt{\frac{2\,\eta_Q\,L}{1+q} + \frac{q\,V^2}{1+q}}. \qquad [8]$$

Como la combustión en estos motores está previsto que se realice de un modo completo y la cámara está diseñada con este fin, el rendimiento de dicha combustión es prácticamente la unidad, por lo que no lo tenemos en cuenta.



Variación del rendimiento con la velocidad.

Evaluación de los rendimientos.

Para la estimación del rendimiento global partiremos de datos reales. Para $V = O$ tenemos:

$$\eta_Q = \frac{w^2\,(1+q)}{2\,L}.$$

Del motor "Rolls-Royce Derwent V" tomamos los siguientes datos: $w = 550$ m/seg. (para $V = O$), $q = 60$, $L = 10.310$ cal/kg.; valores que sustituídos en la fórmula, nos dan un rendimiento global de $\eta_Q = 0{,}21$. Como este motor tiene una relación estática de compresión de 3,9, la fórmula [6] nos da $\eta_t = 0{,}323$ (en el suelo), lo cual quiere decir que el producto de η_i por η_m valdrá 0,64. En cuanto a la estimación por separado de η_i y η_m, es ya más difícil por la carencia de datos sobre ellos. De algunas indicaciones de revistas extranjeras, parece ser que el rendimiento mecánico oscila alrededor de 0,7, y el rendimiento de calidad η_i de 0,90 a 0,93.

Estas mismas consideraciones, hechas con el motor "Havilland-Goblin II", con $w = 490$ metros/segundo, $q = 58$, $L = 10.310$ cal/kg. y $\rho = 3{,}3$, nos daría:

$$\eta_Q = 0{,}16, \qquad \eta_t = 0{,}29, \qquad \eta_i\,\eta_m = 0{,}55,$$

valores algo inferiores a los del "Rolls-Royce".

Como el rendimiento global es proporcional al térmico, y η_i y η_m son aproximadamente constantes, resulta que η_Q variará con la velocidad y la altura, del mismo modo que η_t. En la figura 5 damos la variación del rendimiento global con la velocidad para dos relaciones de compresión.

(Continuará.)

Nº 70 p. 57

Rendimiento de compresores

Por el Capitán GABARDA
Ingeniero Aeronáutico.

Siendo fundamental para el funcionamiento del motor la temperatura del aire aspirado (1), la cual es función del rendimiento del compresor, se comprende la gran importancia que tiene el valor del mismo cuando se trata de alcanzar potencias elevadas. Así, por ejemplo, con rendimientos de 0,70 y 0,55 se obtiene, a 6.000 metros de altura de restablecimiento, una elevación de la temperatura del aire de alimentación de 85° y 105°, respectivamente. En las figuras 1 y 2 se representan, con diferentes rendimientos del compresor, la potencia que absorbe al mismo y la elevación de temperatura del aire de alimentación.

Los compresores son mecanismos concebidos esencialmente sin refrigeración; pero las necesidades de alturas de vuelo, cada vez mayores, han obligado al empleo de compresores multiescalonados, los cuales van provistos de refrigeración intermedia y final, para evitar el excesivo calentamiento del aire de aspiración. Los procesos de trabajo en los compresores son transformaciones politrópicas, con refrigeración o sin ella, y el trabajo necesario para la compresión del aire o de la mezcla se obtiene de la suma del trabajo teórico necesario y de las pérdidas de trabajo en el compresor.

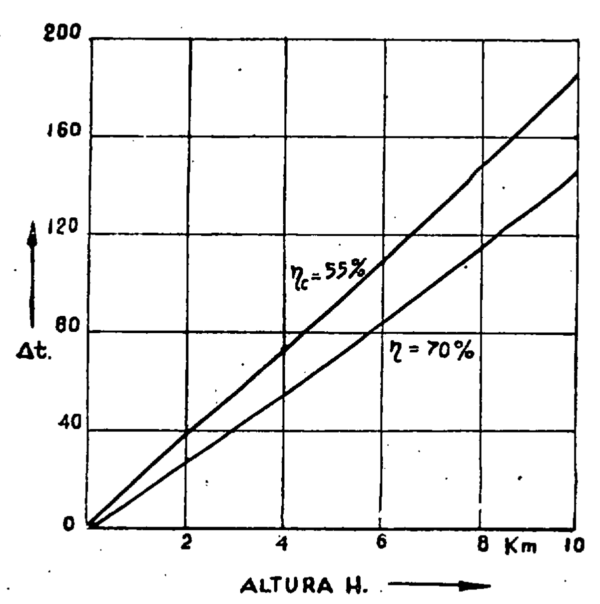


FIG. 1.—*Incremento de temperatura del aire de alimentación, según altura y rendimiento del compresor. Presión de alimentación, 1 atmósfera.*

Vamos a ver de una manera rápida, con ayuda de la figura 3, las relaciones que existen entre las distintas alturas de alimentación y las pérdidas, para mejor comprender los distintos factores que intervienen en el rendimiento de un compresor.

Supongamos un compresor de infinito número de aletas, el cual, a un régimen determinado, alcanzaría una altura de alimentación (fig. 3) $H_{\text{teórica}\ \infty}$; al pasar a un número finito de aletas sólo tendríamos $H_{\text{teórica}}$. Al restar ahora de $H_{\text{teórica}}$ las alturas que produzcan una pérdida de presión, obtenemos H_{efectiva}, igual a $H_{\text{adiabática}}$.

A la salida del rotor sólo tenemos una sobrepresión estática, $H_{\text{estática}}$, que se obtiene restando de la energía total de los gases, al abandonar el rotor, la energía cinética de los mismos. Esta energía cinética es en parte transformada en presión en el dispositivo de salida (corona de aletas, difusor y voluta), y en parte se pierde. Sumando a estas pérdidas las debidas a rozamiento interno entre moléculas, llegamos a $H_{\text{teórica}}$.

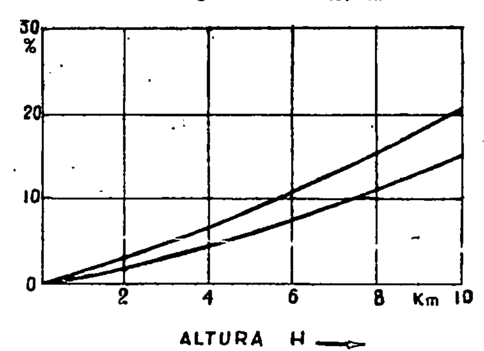


FIG. 2.—*Potencia absorbida en el movimiento del compresor a distintas alturas, expresada en % de la potencia del motor en el vuelo.*

(1) La elevación de temperatura produce, por un lado, un peor llenado, y por otro, tendencia hacia la detonación.

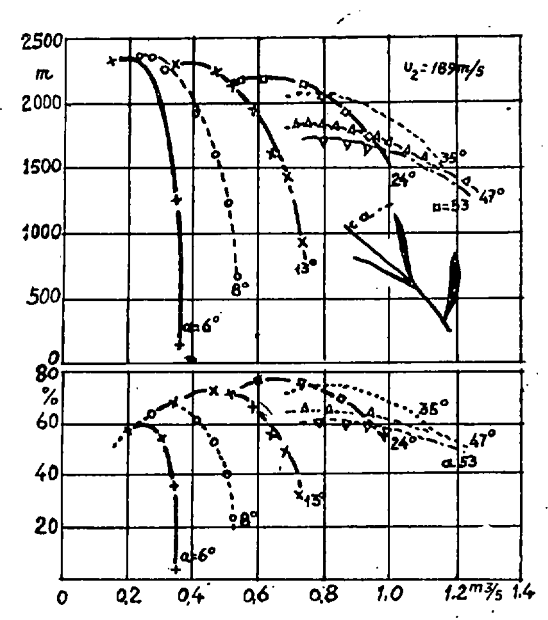
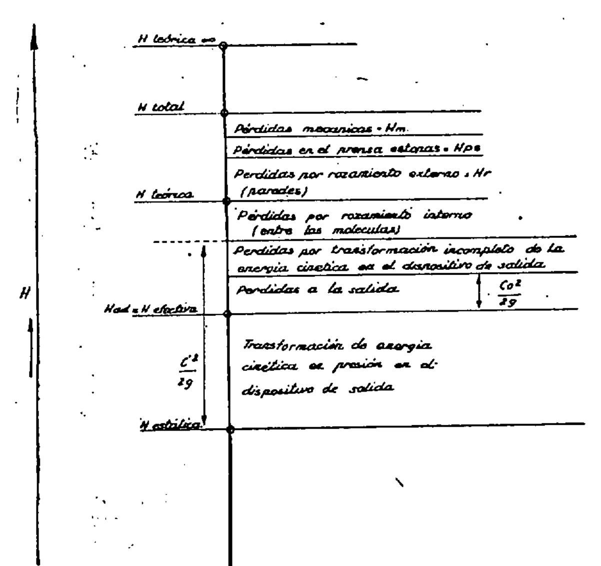


FIG. 3.—*Curvas características de un compresor experimental D. V. L. con aletas rectilíneas orientables en el difusor.*

Aparte de estas pérdidas, existen las que no producen ninguna disminución de presión, pero ocasionan un aumento de la potencia necesaria para mover el compresor; éstas son las pérdidas por rozamientos en las paredes del rotor H_r, las pérdidas en el prensaestopas H_{ps} y las pérdidas mecánicas H_m. Con la suma de todas ellas llegaremos a H_{total}, o sea, a la potencia necesaria para mover el compresor, que nos da la potencia útil H_{ad}.



Rendimientos.—En los compresores distinguimos tres rendimientos:

1) El rendimiento adiabático o total del compresor, η_{ad}.

2) El rendimiento adiabático interno del compresor, η_{i-ad}.

3) El rendimiento mecánico $\eta_m = \frac{\eta_{ad}}{\eta_{i-ad}}$.

(El rendimiento mecánico considera las pérdidas mecánicas en el engranaje y en el compresor, o sólo en el compresor cuando se trata de un turbocompresor.)

Rendimiento adiabático o total del compresor ad:

$$\eta_{total} = \eta_{ad} = \frac{H_{ad}}{H_{teórica} + H_r + H_{ps} + H_m},$$

el cual puede también expresarse así:

$$\eta_{ad} = \frac{H_{ad} \cdot G_L}{75 \times 3.600\, N_L}.$$

H_{ad} = Altura adiabática $\left[\frac{m \text{ kgs.}}{\text{kgs.}}\right]$.

G_L = Peso del aire que suministra el compresor en kgs/hora.

N_L = Potencia necesaria para mover el compresor.

La potencia N_L comprende las pérdidas mecánicas, tanto en el acoplamiento como en el compresor, o sólo en el compresor, caso de estar accionado por turbina.

Rendimiento adiabático interno.—Este rendimiento viene expresado por

$$\eta_{i-ad} = \frac{H_{ad}}{H_{teórica} + H_r + H_{ps}};$$

o también,

$$\eta_{i-ad} = \frac{G_L \cdot H_{ad}}{75 \times 3.600\, N_i}.$$

N_i se diferencia de N_L en el total de las pérdidas mecánicas, tanto del engranaje como del compresor mismo.

El rendimiento adiabático interno η_{i-ad} nos permite formar un juicio del comportamiento interno del compresor.

El rendimiento adiabático interno puede también expresarse en el supuesto de que no exista ninguna pérdida de calor hacia afuera; y admitiendo constante el calor específico a presión constante c_p como relación de incrementos de temperatura:

$$\eta_{i-ad} = \frac{\Delta t \text{ adiabática}}{\Delta t \text{ medida}},$$

Esta medición es extraordinariamente difícil, y caso de no tomar las debidas precauciones, conduce a errores en las altas velocidades, que pueden hacer que obtengamos valores para η_{i-ad} inferiores a los obtenidos para η_{ad}.

A continuación exponemos las correcciones que, según Von der Nüll, deben hacerse en la expresión de

$$\eta_{i-ad} = \frac{t_{ad} - t_I}{t_{II} - t_I},$$

obtenida en el supuesto de compresor aislado térmicamente y admitiendo el calor específico c_p constante:

1.ª Debido a ser mayor la velocidad de salida del cárter del compresor que la de entrada, se produce una altura dinámica de alimentación que es trabajo útil comunicado al aire, y que debe, por tanto, considerarse en el numerador y denominador de η_{i-ad}. Esta corrección vale:

$$\frac{c_{II}^2 - c_I^2}{2g} \cdot \frac{A}{c_p} = \frac{c_{II}^2 - c_I^2}{2.000} \text{ (para el aire).}$$

2.ª Las temperaturas medidas con el termómetro no son las verdaderas del flúido, sino valores más altos, debido al efecto de estancamiento.

Si es t' la temperatura medida, el error, cuando la velocidad está expresada en m/s., vale:

$$t' - t = K\frac{c^2}{2g} \cdot \frac{A}{c_p} = \frac{K}{2.000} \cdot c^2 \text{ (°C)}. \quad (1)$$

K, según las condiciones de la medición, suele encontrarse en las proximidades de 0,85; según las experiencias del D. V. L., oscilaba entre 0,82 y 0,84. (Es lo mismo emplear 0,85 que 0,8. Lo fundamental es emplear una magnitud de este tipo.) Para las velocidades inferiores a 30 m/s. puede despreciarse esta corrección.

3.ª Teniendo en cuenta el remanso del termómetro y el aumento de la velocidad, el rendimiento se expresa:

$$\eta_{i-ad} = \frac{t_{II_{ad}} - \left(t_I' - \frac{K}{2.000} C_I^2\right) + \frac{1}{2.000}(C_{II}^2 - C_I^2)}{t_{II}' - \frac{K}{2.000} C_2^2 - \left(t_I' - \frac{K}{2.000} C_I^2\right) + \frac{1}{2.000}(C_{II}^2 - C_I^2)} \quad \text{(a)}$$

Como a la entrada la velocidad c_1 es pequeña, ponemos $K = 1$ en los términos a ella correspondientes, y obtenemos:

$$\eta_{i-ad} = \frac{t_{II_{ad}} - t_I' + \frac{C_{II}^2}{2.000}}{t_{II}' - t_I' + \frac{1-K}{2.000} C_{II}^2} \quad \text{(b)}$$

Esta ecuación resulta sencilla y suficientemente exacta para la evaluación de los ensayos.

Aceptando que el valor real de K se encuentra entre 0,75 y 1,00, se puede, no obstante, calcular la ecuación (b) con $K \cong 1$ hasta valores de c_2 igual a 60 m/s., sin que el error sea superior a 0,5°. Como, por otro lado, la corrección por remanso de termómetro aparece en la ecuación (a) en el numerador y denominador, se puede emplear la ecuación (b) hasta para $c_1 = 80$ m/s.

4.ª $$T_{II_{ad}} = T_I \left(\frac{p_{II}}{p_I}\right)^{\frac{x-1}{x}}.$$

Siempre que $c_I > 30$ m/s., hay que tener en cuenta en la medición de T_I la corrección por remanso del termómetro.

5.ª Para obtener las velocidades, y debido a que sólo entran como términos correctores, basta calcularlas de los volúmenes de aire a las temperaturas registradas.

Se desprecian las correcciones de temperaturas en el cálculo del volumen que pasa por una sección determinada, así como las influencias de la energía del torbellino en el lugar de medición.

Una vez expuestas las correcciones necesarias para una determinación precisa del η_{i-ad} de un compresor, haremos una consideración sobre la influencia que sobre el rendimiento interno η_{i-ad} tienen los volúmenes aspirados y la temperatura del medio ambiente.

En la figura 3 representamos los resultados obtenidos por un pequeño compresor de ensayos del D. V. L., provisto de un difusor de aletas orientales.

En ellas se ve que para pequeños ángulos se obtuvieron alturas de impulsión elevadas, pero pequeños rendimientos. Al ir aumentando los ángulos de las aletas, por consiguiente el volumen aspirado, ya que aumenta la sección de paso, se llega, con algo de disminución de la altura de impulsión, a tener un rendimiento máximo para $\alpha = 24°$. Si seguimos aumentando el ángulo de las aletas, tanto la altura de impulsión como el rendimiento caen. Se observa en las figuras que se obtienen para ángulos de 35°,

(1) Se supone que emplean termómetros con depósito cilíndrico para el mercurio.

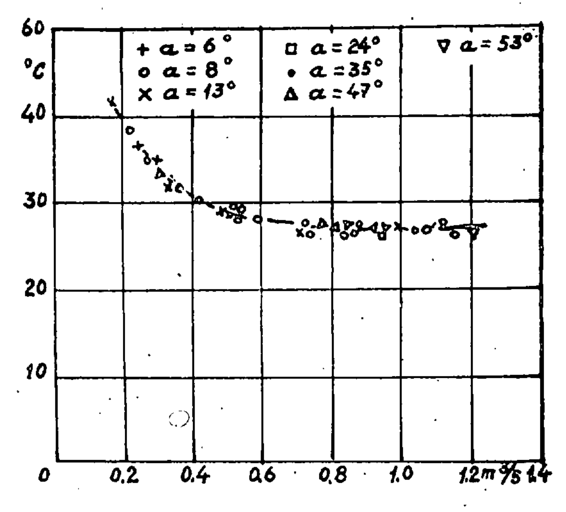


Figura 4.

47° y 53° la altura de impulsión máxima y el rendimiento máximo para el mismo volumen aspirado 0,8 m³/s., o sea, que a pesar de que disminuye la altura de impulsión, no aumenta por eso el volumen aspirado. Esta interrupción en las variaciones continuas de la altura de impulsión y del volumen aspirado se debe a no haber cambiado la rueda helicoidal de entrada, habiéndose llegado a un cierto valor del volumen aspirado, superior al correspondiente a la rueda helicoidal. Esto origina un aumento perjudicial de la velocidad de la misma, seguido inmediatamente de una disminución que origina las mermas en los rendimientos y en las alturas de impulsión.

Dependencia entre el volumen del aire aspirado y la elevación de temperatura del mismo.—El calentamiento del aire aspirado viene expresado por

$$\Delta t \frac{A \cdot H_{ad}}{\eta_{ad} \cdot C_p}. \quad (1)$$

Aplicando esta fórmula a los valores de las figuras 2 y 3, se llega a la figura 4, donde puede observarse:

1) Todos los puntos representativos del calentamiento, con los distintos ángulos de entrada de la corona de aletas, están sobre una misma curva.

2) La disminución rápida del calentamiento en el origen para volúmenes aspirados crecientes y con pequeños descensos de la altura de alimentación, es la razón por la cual el *rendimiento crece* al aumentar el ángulo de calaje de las aletas.

(1) Se supone constante el calor específico a presión constante durante todo el proceso. C_p=0,24.

Esta disminución del calentamiento representa, además de otras influencias, las pérdidas por cambio de energía entre la rueda móvil y el difusor; estas pérdidas decrecen cuando el volumen aspirado aumenta, hasta que la curva se convierte en una horizontal. Si la altura de alimentación continúa disminuyendo en la parte correspondiente al tramo horizontal de la curva, al ser constante el calentamiento, nos indicará que el *rendimiento disminuye*. El valor constante del calentamiento que corresponde al tramo horizontal de la curva es mayor al aumentar el número de aletas, como era, por otro lado, de esperar.

Rendimiento mecánico.—Sabemos que

$$\eta_m = \frac{\eta_{ad}}{\eta_{i-ad}},$$

y que comprende las pérdidas mecánicas, tanto en el compresor como en el engranaje, o sólo en el compresor en el caso de turbocompresores.

Para la determinación de este rendimiento pueden seguirse dos procedimientos distintos:

1) Hallarlo como cociente de η_{ad} y η_{i-ad}, los que, a su vez, habrán sido determinados por mediciones escrupulosas de la presión, temperatura, del momento de rotación y del número de revoluciones.

2) Disponer, en vez del rotor, un elemento de freno, y registrar las pérdidas que se presentaron a diversas potencias y número de revoluciones.

Los valores de los rendimientos hallados por ambos procedimientos son casi exactos, por lo cual es correcto determinar η_m como cociente de η_{ad} y de η_{i-ad}.

No debe olvidarse que las consideraciones expuestas se refieren exactamente a la hipótesis de que no hay absorción ni desprendimiento de calor durante el proceso de la compresión. Como esto sólo en el caso de disponer un aislamiento térmico alrededor del compresor puede conseguirse, es conveniente ver entre qué límites se encuentra el error.

En investigaciones hechas con un compresor de 0,6 m² de superficie libre y con 100° de temperatura en el cárter, se ha llegado a que las pérdidas de calor originadas por convección y radiación, suponiendo un coeficiente de radiación mitad del del cuerpo negro absoluto, introducían, en el supuesto de pasos de aire de 0,5, 0,8 y 1,3 kg/s., un error que alcanzó 1,9, 1,2 y 0,7 por 100 del valor de η_{i-ad}.



El vuelo del "Cuatro Vientos"

Por el Capitán LOPEZ MAYO

Varios habían sido los jalones que la Aviación española había marcado en el concierto universal de la Aeronáutica. Cuando el tiempo intentaba hacer olvidar el esfuerzo de nuestros hombres del aire, se oyó un nuevo aldabonazo, potente, varonil, que decía: "Detente, que España está alerta; ¡mírala cómo, exuberante, conquista otra vez América!" Antes fué sobre las aguas del mar Océano; ahora sobre los cielos de este mar. Nueva savia va a fertilizar el corazón y espíritu de sus hijas, que vibran al unísono con aquella que les dió el sér.

Salto magnífico el que realizaron Barberán y Collar; tan extraordinario como aquel otro legendario de Alvarado en tierra de Tenochtitlán, cuando el caudillo de Medellín se vió obligado a abandonar la capital azteca.

Y es que los españoles, cuando se proponen un objetivo, ha de estar en consonancia con su valía, tratarse de tú a tú; si es inferior a ellos, ni le hacen caso siquiera; no se toman la molestia de despreciarlo. Es el orgullo de la raza el que les lleva a hacer sólo aquello que sea digno de nuestra portentosa Historia.

Este espléndido vuelo, que el hado adverso truncó en su segunda parte, parece que le hemos olvidado demasiado pronto; quizá por esta fatalidad y por la intensidad en que se vivieron aquellos días angustiosos, al estar pendiente de la suerte de nuestros nautas, hayamos agotado la sensibilidad para comprender y admirar la grandeza de la hazaña.

El Atlántico Norte había sido atravesado en diversas ocasiones. Primero Alcok y Brown, con un *Vicker,* volaron desde Terranova a Irlanda, y atrajeron la atención del mundo. Después fué Lindbergh, el "genial loco" (como le llamaron sus compatriotas), el que hizo vibrar de emoción y entusiasmo a todo el pueblo de París; quizá por el reciente recuerdo de la desgracia de Nungeser y Coli fué su triunfo tan apoteósico. Vinieron luego Chamberlain y Levine, con su *Miss Columbia,* etc. Pero ninguno de ellos, con haber llevado a cabo vuelos magníficos, puede emular a nuestros Barberán y Collar en su salto de Sevilla a Camagüey, con sus 6.300 kilómetros de recorrido sobre el Atlántico, en un avión con ruedas y sin aparato de radio; sólo las estrellas fueron su guía, y por ellas llegaron a pisar "la tierra más hermosa que ojos humanos han visto", según frase del genial Almirante al descubrirla.

Barberán había recibido su temple, como casi todos nuestros grandes ases, entre las montañas



El Capitán Barberán.

del Rif, en ayuda de sus hermanos de tierra. Allí, formando parte de las escuadrillas de Melilla, llevó a cabo infinidad de servicios y acciones temerarias, como aquella en compañía del entonces Capitán Llorente, en que tomaron tierra en terreno enemigo, fotografiaron el campo como prueba que demostrase su hazaña, volvieron a elevarse y regresaron a su base. En los aprovisionamientos de Koba d'Arssa vertió su sangre generosa para llevar a aquellos valientes sitiados un poco de pan para ellos y metralla para los moros. Cinco ángulos en su brazo derecho son el colofón de su vida militar.

A su sencillez, caballerosidad y corrección, unía una cultura superior, y los problemas de navegación no tenían secretos para él. Los astros eran sus amigos, las estrellas sus confidentes. Fueron muchos los que escucharon sus sabias enseñanzas en la Escuela de Observadores de Cuatro Vientos, y todos le quisieron. Este es el mejor elogio que podemos hacer de su persona.

En otra ocasión pasó por la amargura de no poder participar en la gloria de sus compañeros, cuando aquel histórico vuelo del *Plus Ultra* a las riberas del Plata. Barberán había trabajado incansablemente en la preparación del viaje con Franco; pero por azares de la fortuna tuvo que situarse al margen de su querida Aviación. ¡Con qué pena les vería partir! Pero su ánimo no decayó; con tesón siguió madurando otro proyecto, y una vez reintegrado a su puesto se propuso convertirlo en realidad.

El éxito del vuelo a Cuba fué el fruto de una meticulosa labor de preparación. Los estudios y experiencias de Barberán eran llevados a la práctica con natural y pasmosa serenidad. Hombre de acción a la vez que de estudio, quería sacar por él mismo las consecuencias que éste le proporcionaba. No sólo era profesor de navegación en la Escuela de Cuatro Vientos, sino navegante consumado.

En Collar, magnífico piloto, encontró el colaborador eficaz, trabajador e inteligente. Los dos dedicaron muchas horas de descanso al estudio y preparativos del vuelo. Formaron el equipo, compenetrado y competente, necesario para esta clase de vuelos.

Cuatro Vientos se llamaba el avión. Este nombre es un símbolo en la Historia de la Aviación española; es toda una época de nuestras alas. Cuatro Vientos ha sido la cuna de nuestra Arma, el nido del que salieron las águilas que fueron a revolotear por entre los riscos del Rif, y donde también nació el pájaro que había de darles gloria eterna, como Cecere lo había sido en los sueños del gran Leonardo de Vinci.

Temerosos de que sus trabajos fueran prematuramente del dominio público y conscientes del ridículo en que caerían de no poder llevar a cabo su vuelo por cualquier circunstancia, se afanaron en ocultar sus actividades a los ojos del mundanal ruido; pero como en este pícaro mundo todo se sabe, su paciente labor fué adquiriendo cada vez más eco, y en el mes de abril, convencidos de que su secreto era del dominio vulgar, fueron más asequibles a quienes se interesaron en averiguar datos referentes al viaje y colocar en su verdadero lugar aquellos que ya la fantasía popular iba deformando, pero siempre sin abandonar la prudencia que les caracterizaba. Referente a ello decía por aquella fecha el Capitán Barberán: "De estos vuelos no conviene hablar hasta haberlos realizado. Su preparación requiere tantas cosas, depende de tantas otras el poderlos llevar a cabo, que si se lanzan a la publicidad antes de que el despegue esté asegurado, nos exponemos a que el intento o la gestión—si en gestión o intento ha de quedar todo—adquiera caracteres de fracaso ruidoso. Y

si ese fracaso fuese sólo personal, en definitiva carecería de importancia; pero en los vuelos militares, en los que el prestigio de una nación va unido a su resultado, toda prudencia es poca."

Y añade poco después: "Todo el mundo habla de nuestros ensayos, de nuestros estudios, como si su solución fuese inmediata; con una denominación, además, equivocada. El vuelo que estudiamos Collar y yo no es Sevilla-Habana, pese a lo propalado en todos los periódicos; es España-Cuba-Méjico. El punto de partida sería, seguramente, Sevilla; pero una vez dado el salto aterrizaríamos probablemente en cualquier aeródromo de los muchos que hay en la parte oriental de la isla de Cuba; más internados si los vientos nos hubieran favorecido en la travesía. En último término, y en el caso más favorable, La Habana. Y desde Cuba a Méjico."

Entre los estudios sobre las probabilidades del vuelo directo a Cuba, destaca Barberán uno realizado por el entonces Teniente coronel Cubillo, Jefe de Protección de Vuelos, referente a las condiciones atmosféricas, cuyas predicciones resultaron más tarde acertadas.

La puesta a punto del proyecto.—El avión escogido para llevar a cabo la empresa es un *Breguet*, tipo transatlántico, similar al "Signo de Interrogación", de Costes, que ya había demostrado sus excelentes cualidades aeronáuticas. Había sido construído totalmente en España por C. A. S. A. en Getafe. Tenía un radio de acción teórico de 8.800 kilómetros, merced a su depósito de gasolina, capaz para 5.300 litros, y que tenía además la ventaja de servir de flotadores en el caso de un amaraje forzoso. El motor de que iba provisto era un "Hispano Suiza 650", que les permitiría alcanzar una velocidad comprendida entre los 140 y 190 kilómetros por hora, con lo cual calculaban invertir cuarenta y cinco a cincuenta horas en la travesía. El peso total del avión, con su dotación de combustible, lubricante, agua y equipo, era alrededor de 6.500 kilogramos. Su construcción había comenzado a fines de agosto y estaría listo para el mes de junio, fecha en que pensaban emprender el vuelo, por considerar esta época la más favorable para ello.

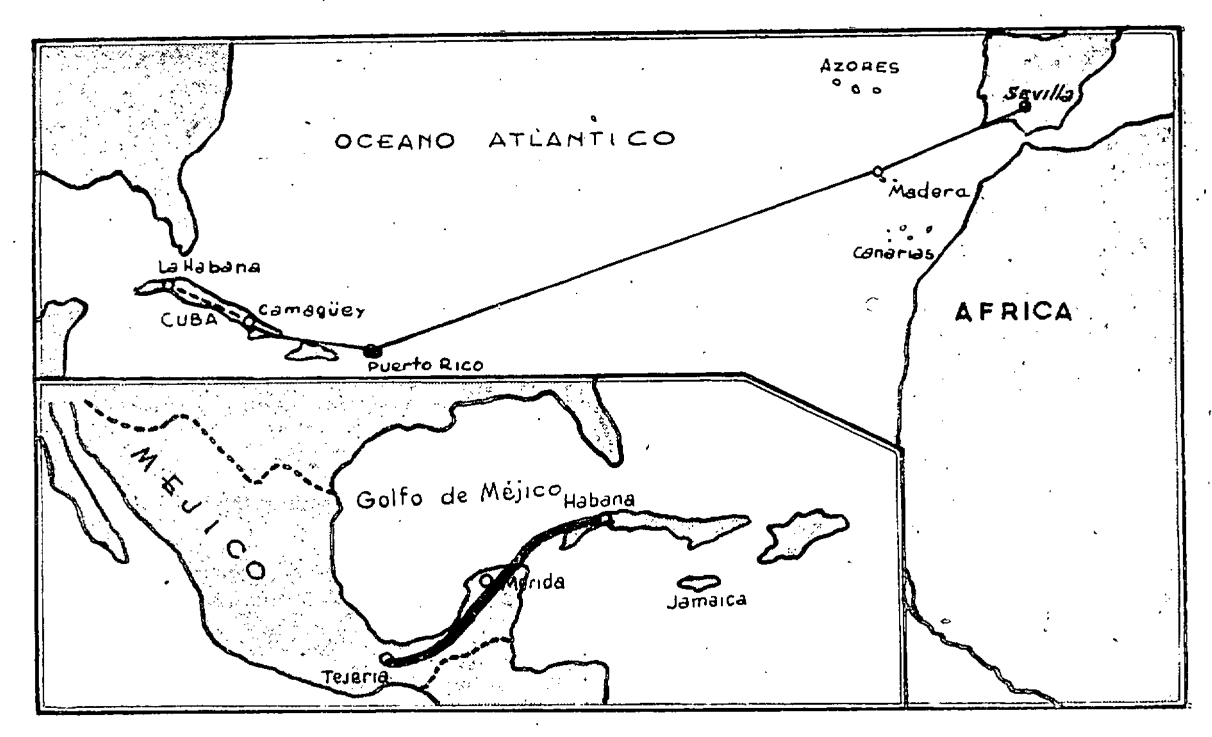
El método de navegación sería el astronómico, y los aparatos de orientación, sextantes, brújulas y derivómetros, prescindiendo en absoluto de aparatos de radio.

La carta de navegación fué construída por el propio Barberán sobre papel fuerte, adoptando la proyección Mercator, de excelentes cualidades para la navegación con rumbo fijo. El cánevas está trazado de diez en diez minutos, y el itinerario a seguir, señalado por las loxodrómicas siguientes: de Sevilla a Madera (Funchal); de Madera a San Juan de Puerto Rico; de San Juan de Puerto Rico al puerto de Guantánamo (Cuba), y desde Guantánamo a La Habana, pasando esta última por Camagüey. Estos itinerarios iban divididos en segmentos de 210 millas, subdivididos a su vez en otros de 10 en 10 millas; los primeros eran los trayectos que, según sus cálculos, habían de recorrer en dos horas de vuelo, al final de los cuales iban asimismo indicaciones referentes a las horas de vuelo, gasolina disponible, velocidad y régimen del motor, para ir modificando la velocidad del avión según iba disminuyendo el peso del combustible. Igualmente llevaba trazadas las curvas de igual declinación magnética para hacer las correspondientes correcciones de brújula al variar aquélla.

También iban provistos de una carta con las indicaciones de las zonas nubladas, cantidad y altura de nubes, dirección y fuerza del viento, zonas que tenderían a mejorar o empeorar.



El Teniente Collar.



Gráficos del vuelo del "Cuatro Vientos".

El camino escogido por Barberán y Collar era el más corto en duración, ya que según sus estudios atmosféricos, habían de ser favorecidos por la dirección y fuerza del viento.

Durante el viaje, Barberán fué trazando sobre la carta anotaciones diversas: rectas de altura, puntos de situación, etc.

El vuelo.—El día 10 de junio de 1933, a las cuatro horas treinta y cinco minutos, despegaron del aeródromo de Tablada Barberán y Collar; éste como piloto y aquél como navegante.

A los treinta y dos minutos de vuelo atravesaban la costa española y se adentraron con decisión en la inmensidad del océano, como antaño hicieron las naos de Isabel y Fernando. Dos horas después volaban sobre un mar de nubes.

Llevaban cinco horas de vuelo cuando reconocieron las Madera, observando que habían gastado unos 190 litros más de gasolina que la calculada; pero esto iba en compensación de haber tardado veinte minutos menos en el recorrido.

Continuaron el vuelo a 1.500 metros de altura; las nubes ocultaban el mar, y para corregir la deriva se vieron obligados a calarlas en varias ocasiones. Durante más de seis horas se vieron en la imposibilidad de adquirir datos astronómicos por no poder ver el suelo a causa de la nubosidad.

A las trece horas de vuelo tuvieron que hacer frecuentes cambios de rumbo para evitar nubes densas y peligrosas; al final de ellas continuaron su ruta sin error alguno.

A las veintiuna horas lograron hallar su posición exacta al tomar dos alturas simultáneas de dos estrellas.

Poco antes de llevar recorrido la mitad del viaje se encontró acometido Collar de intensa fiebre y escalofríos; entonces se encargó Barberán también del pilotaje por espacio de varias horas, dando tiempo a que se repusiera su compañero.

Llevaban volando treinta horas y las Antillas no habían asomado aún su silueta sobre el horizonte. Barberán, tranquilo, sin abandonar aquella serenidad muy suya, repasa todos los cálculos y anotaciones que lleva hechos desde Sevilla. No hay error alguno. Da entonces a Collar un mapa de Santo Domingo y el rumbo a seguir, y le dice: "Dentro de tres horas llegaremos a la bahía de Samaná." De esta frase lacónica podemos deducir la seguridad del que tiene confianza en sí mismo y fe en el triunfo. En efecto,

pasado este tiempo aparece ante sus ojos la tierra americana; disminuyen la altura de vuelo e identifican el terreno: no hay duda, es la bahía de Samaná.

El Atlántico ha sido vencido de manera maravillosa y rotunda por estos dos hombres, dignos representantes de nuestra raza. Siguen su vuelo y pocas horas después aterrizan en Camagüey, corazón de la Perla de las Antillas, a las veinte horas cuarenta cinco minutos (T. M. G.).

El triunfo había coronado sus esfuerzos y desvelos. Por todos los ámbitos del mundo se esparce la gloria de su gesta. La radio y prensa lleva a todos los rincones noticias acerca del vuelo prodigioso del *Cuatro Vientos.*

En Camagüey los recibieron el cónsul de España y el entonces Capitán Vives. Ellos fueron los que recogieron de sus labios las impresiones e incidencias del viaje, y también el preciado trofeo de la Carta de navegación. Así pudo salvarse el único recuerdo de una de las más estupendas hazañas de la Aviación española.

Abandonaron Camagüey, y después de un agradable paseo por el cielo cubano llegaron a La Habana. Y el pueblo de Cuba vibró de entusiasmo al unísono del español al recibir el fraternal abrazo que les enviaba la Madre Patria.

Consideraciones.—Recorrido de 7.600 kilómetros en cuarenta horas de vuelo, de ellos 6.300 sobre el mar; velocidad media de 190 kilómetros por hora; navegación exacta y perfecta, sin empleo de radio ni gonio; regularidad en el vuelo y magnífico funcionamiento del motor. He aquí compendiada la enorme trascendencia de este histórico vuelo.

El acierto en la ruta escogida les acortó el vuelo en más de 500 kilómetros, que hicieron a favor del viento. Caso de haberse decidido a seguir el camino más corto, no solamente se encontrarían privados de esta ayuda, sino que el viento les habría sido adverso, lo cual supondría un aumento de aquel número de kilómetros en el recorrido, y de ello vendría a resultar una diferencia entre una y otra ruta muy digna de tener en cuenta para el resultado del vuelo.

La velocidad desarrollada fué mayor de la prevista. Una corriente de aire frío, procedente del polo Norte, se dirigía desde Islandia hacia Cuba, favoreciendo la marcha del aparato. Por otra parte, a medida que progresaba iba desplazando hacia el Oeste el mal tiempo reinante en Cuba. Estas condiciones tan propicias se daban solamente en un 13 por 100 durante el mes de junio, y Barberán y Collar supieron aprovecharlas.

Es también notable y característico de este vuelo la altura en que se llevó a efecto, de 1.500 a 2.000 metros; la corriente en esta clase de "raids" es de 1.000 metros como máximo. Y es que Barberán estaba acostumbrado al lenguaje de los astros y a escudriñar sus secretos.

El consumo horario de gasolina alcanzó a 130 litros; lo normal era de 115 litros por hora, en cuyo caso, con los 5.300 litros que llevaban y a la velocidad alcanzada de 190 kilómetros por hora, podrían haber llegado al Estado de Méjico y batir el "record" mundial de distancia.

Las observaciones de Barberán fueron siempre acertadas y precisas; sus cálculos, efectuados en el reducido espacio de la cabina, eran matemáticamente exactos e hicieron posible la perfecta ejecución del vuelo.

La trascendencia de éste fué tal, que los extranjeros inquirieron datos sobre las cartas y métodos de navegación empleados por Barberán. Cuando se enteraban de que todo había sido preparado exprofeso para el viaje por los mismos tripulantes del glorioso *Cuatro Vientos,* mostraban mayor admiración aún por nuestros malogrados aviadores.

El pilotaje de Collar fué magnífico, en toda la extensión de la palabra. Su ligera indisposición podemos explicarla perfectamente por el natural cansancio y la constante tensión que exigía el llevar el rumbo con precisión y regularidad.

Con su vuelo, Barberán y Collar demostraron que ya no había rutas prohibidas para la navegación aérea. La pugna entre los más ligeros y los más pesados que el aire quedaba resuelta a favor de éstos. El aparato de ruedas era la solución para el porvenir de las comunicaciones aéreas. Todas estas conclusiones han sido confirmadas en el transcurso de los años.

El viaje del *Cuatro Vientos* tenía orientaciones muy amplias. Antes de emprenderlo había dicho Barberán: "Nuestra misión será, por decirlo así, diplomática, de acercamiento de aquellos países a España. Descontando, claro, la significación que tendría el vuelo para nuestra aviación. Comercialmente, en el caso de dar cima a nuestra empresa, habríamos puesto un jalón en las rutas transoceánicas."

La inteligencia y constancia de Barberán, uni-

das a la bizarría y magnífica colaboración de Collar, hicieron posibles resultados tan brillantes, tanto en el aspecto científico y técnico como en el deportivo. Los 6.300 kilómetros de vuelo sobre el mar en un aparato de ruedas con un sólo motor no han sido aún superados.

La etapa La Habana-Méjico. — Después de recibir constantemente las muestras de simpatía y cariño durante su permanencia en la bella capital cubana, decidieron salir rumbo a Méjico en la madrugada del día 20 de junio.

La distancia a recorrer era de unos 1.720 kilómetros, una insignificancia en comparación con la que ya habían hecho, y disponían de gasolina para quince horas de vuelo.

La ruta no ofrecía grandes dificultades; pero el destino, envidioso de tanta gloria, había de serles adverso y envolver su suerte en un impenetrable misterio.

La capital de Méjico se encuentra situada a la respetable altura de 2.277 metros sobre el nivel del mar. Para llegar hasta ella necesitaban salvar alturas mayores aún, atravesar quebradísimas zonas de terreno cubiertas de exuberante vegetación.

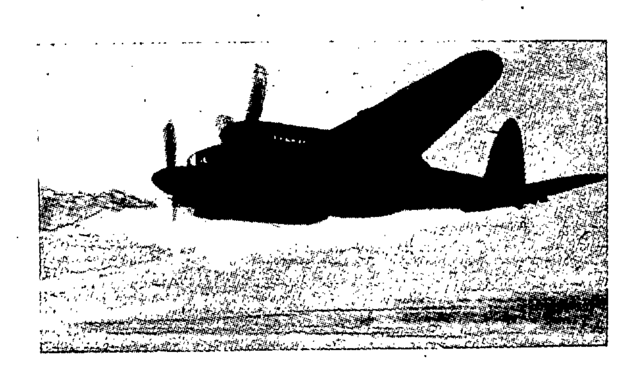
Por este camino se cernió una violenta tormenta, que coincidió con el paso por él del avión. La confianza en sí mismos y en el aparato; la ansiedad de llegar a Méjico, donde les esperaban millares de personas, fueron quizá los móviles que les indujeron a franquear la zona tormentosa en lugar de aterrizar en alguno de los muchos aeródromos de socorro por allí existentes.

Después de atravesar el estrecho de Yucatán volaron, a media mañana, sobre territorio mejicano. Villahermosa y Tejería fueron quienes supieron del *Cuatro Vientos* por última vez.

En cuanto se vislumbró la posibilidad de un accidente, las autoridades y el pueblo mejicano comenzaron inmediatamente la búsqueda de los aviadores. Todos rivalizaron en tesón y entusiasmo; pero todo era inútil.

Unos decían que les habían visto volar sobre tal o cual sitio; un indio aseguró ver el avión y saber el lugar donde aterrizó. Todo vanas esperanzas. Un piloto de las líneas aéreas afirmaba que en el Golfo había localizado los restos de un avión. Se admitía la posibilidad de que estuviesen vivos en la selva. Y así infinidad de relatos y conjeturas. Pero la verdad era más cruel: no había ni la menor señal del *Cuatro Vientos*. Las esperanzas fueron desapareciendo y en su lugar sólo quedaba un misterio profundo e impenetrable.

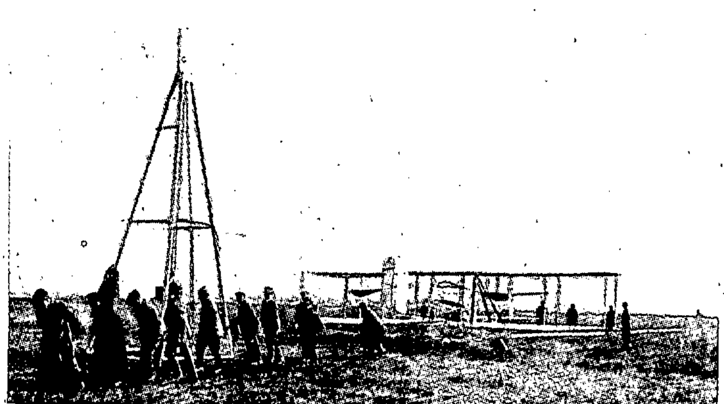
El misterio del *Cuatro Vientos*, ¡sólo Dios lo sabe!

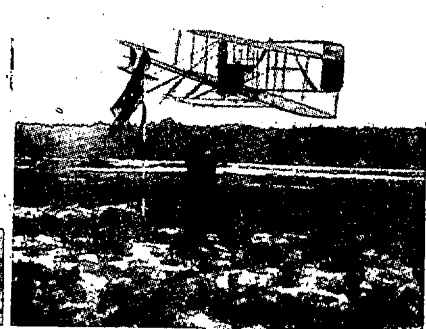


EL HOMBRE Y LA MAQUINA

Los hermanos Wright y su "más pesado que el aire"

Por MANUEL G. DE ALEDO





Las primeras exhibiciones de los Wright.

En Dayton, en el Estado de Ohio, vivían unos fabricantes de bicicletas, en cuyo negocio habíanse hecho un vivir acomodado, que febrilmente se entregaban en horas extraordinarias a investigaciones sobre el problema del vuelo y a la construcción de unos artefactos extraordinariamente parecidos a las cometas, los cuales lanzaban al espacio, mezclándose en su propósito el cálculo y la diversión. Leían los hermanos Wrigth, especialmente Wilbur, más tecnicista que Orville, cuanto sobre el vuelo se había escrito y caía ante la voracidad de su mirada. A menudo pensaban en la posibilidad de volar en una de aquellas cometas, pero habían de desechar su propósito ante la imposibilidad de construir una con fuerza suficiente para remontarles. Y, sin embargo, comprendían que el camino del vuelo estaba en la práctica, no en la teoría. Wilbur, el teórico, decía: "Si verdaderamente quiere usted aprender algo, tendrá que subirse al aparato y conocer bien todas las triquiñuelas por medio de la práctica." Esto lo decía Wilbur. ¿Cuáles no serían los pensamientos de Orville, más joven, más impetuoso, más arrebatado? La contestación está en el repaso de la vida de los hermanos, que no se dieron por satisfechos hasta que idearon su aparato más pesado que el aire, y hasta que personalmente le hicieron surcar los espacios. Pero ¿qué fué lo que les decidió? A veces enseña más un retazo de la vida misma que todo cuanto hayan podido escribir los hombres sobre ese punto, y de la misma manera que los hermanos Wright meditaron y sopesaron cumplidamente los cálculos de Otto Lilienthal, de la misma manera supieron admirar enardecidamente la muerte del poeta-héroe. Veamos cómo sucedió:

Cierto día se encontraba enfermo Orville, y su hermano, para distraerle, le leía sin cesar. Fué entonces cuando le dió lectura a aquel suelto que, lacónicamente, decía así:

"Berlín.—El fabricante de máquinas Otto Lilienthal, que hace años estaba ocupado en el absurdo ensayo de construir una máquina de volar, se cayó el domingo desde una altura de 15 metros al dar un salto con su aparato desde una colina, y se fracturó la espina dorsal."

¿Qué fué lo que les decidió? ¿Fué el deseo de proseguir la obra emprendida por su desconocido y admirado maestro? ¿Fué la indignación causada por la prosa mordaz de aquel emborronador de cuartillas, que calificaba tan noble empeño de absurdo ensayo? ¿Fué el perca-

tarse de que aquello que habían considerado como juego, el juego de la cometa, era simplemente el juego con la muerte, con la irresistible y secular atracción que sobre todas las razas ha tenido siempre? Lo ignoramos, pero lo cierto es que aquella noche Wilbur calculó como jamás lo hiciera, y Orville soñó estimulado por su estado febrífugo, haciendo entre ambos que una vez más la Poesía y la Ciencia hiciesen brotar la maravilla de una página de Aviación.

Trabajan sin descanso a partir de aquel momento. Realizan vuelos planeados. Conciben un motor que proporcione fuerza motriz a su aparato e idean el alabeo que proporcione un nuevo movimiento, de escora, al nuevo móvil del espacio. Y tras abnegados trabajos y tras constantes renunciaciones llegan a aquel día 17 de diciembre de 1903, en que anuncian categóricamente a sus paisanos que "se volará". Así, ni más ni menos, de manera rotunda y concreta, no como un vaticinio, sino como una garantía, proclaman a los cuatro vientos su decidido propósito de volar.

¿Cómo reaccionan los habitantes de Dayton? En general, indiferentemente; no creen que lleguen a volar; pero como los Wright gozan de reputación y de consideración ciudadana, y como con aquello no salen perjudicados en sus egoísmos, permanecen pasivos, impasibles. No falta algún clarividente de la prensa que satirice aquella máquina "voladora que no volaba", y que para su ridículo realizó vuelos ante la presencia de cinco testigos, que se llamaban Ward, Brinkley, Daniels, Dough y Etherdge.

Pero antes de pasar a relatar el acontecimiento examinemos, siquiera a título de curiosidad y simplemente por encima, la máquina construída por los hermanos y protagonista, juntamente con ellos, de la proeza. Se trataba de un biplano de nueve metros de longitud de alas y un metro veintidós centímetros de anchura en las mismas. Las alas eran ligeramente curvadas, ya que habían comprobado que este detalle facilitaba la ascensión. Casi toda la estructura estaba constituída de varas de abeto, y el tren de aterrizaje eran dos simples listones de fresno. Las alas estaban recubiertas con alambre y caña de bambú, y el motor iba montado en medio del ala inferior, al lado del piloto, que iba tumbado. La transmisión a las hélices se hacía desde el motor por medio de cadenas y ruedas catalina. El motor, construído por ellos mismos, era de cuatro cilindros, con una potencia de 12 cv. y un peso total de 82 kilos. El avión completo arrojaba un peso de 338 kilos. Era un auténtico más pesado que el aire.

Amaneció el histórico 17 de diciembre, y ante sus numerosos espectadores—cinco, cifra no despreciable para aquellas fechas heroicas—los hermanos se dispusieron a realizar su hazaña. Hacía un frío crudísimo en la "Colina Mata el Diablo"—así se llamaba el lugar elegido para el despegue—y un viento de unos 50 kilómetros por hora. El motor se pone en marcha con un rugido; el armazón entero de la aeronave se estremece; los aeronautas también. ¿Temor? ¡Cuán lejos de ello! Es, simplemente, que una moneda ha de decidir el protagonista del momento histórico. Metal al aire y... es Orville el designado. El más joven, el más impetuoso, el más soñador. Tal vez se hubiese consumido de no ser él. Wirbur razonará mejor la espera. También, acaso, es que la Historia es más de poetas que de matemáticos. Sea por lo que fuera, Orville se tumba en el artefacto. Su mano diestra empuña la palanca que manda el timón de altura; la izquierda, el control de gases y encendido; cíñese el yugo que, por movimientos del cuerpo, mandará en dirección y en alabeo. ¡Adiós! Los dos hermanos apenas si se atreven a ofrecer la mano por miedo a imprimir a la escena acento de despedida. No, hay que confiar, confiar en todo y sobre todo. Sólo la mirada del mayor denota angustia, o acaso envidia. Por fin aquello se mueve. Wilbur corre a su lado hasta que a los 12 metros aquello adquiere propia sustentación. Entonces se para; no sigue porque no quiere, porque aquello no anda más velozmente que un hombre a la carrera. Orville se eleva hastra tres metros de altura y realiza un vuelo de 36 metros, con una duración total de doce segundos. ¡Doce segundos!—ironizará alguien—, ¡qué poco! ¡Qué poco ahora, en la actualidad, cuando se consiguen horas de autonomía, que se deben, así dicho categóricamente, a aquellos doce segundos, pero cuánto para apabullar a los incrédulos y confundir a los timoratos!

Wilbur y los cinco espectadores corren a abrazar a Orville, que, ileso, sonríe, sonríe... El hombre y la máquina han triunfado sobre la Naturaleza. Luego realizarán frecuentes y pasmosas exhibiciones. Pasémoslas por alto; lo interesante ya está comentado: el esplendoroso triunfo del hombre y la máquina, del sueño y el cálculo, de los hermanos Wrigth y su biplano más pesado que el aire sobre la hostil Naturaleza, que ante la belleza y magnitud de su proeza no tiene más remedio que doblegarse.

Información Nacional

ENTREGA DE UNA BANDERA al Regimiento Mixto del Aire número 1



El domingo, día 9 de este mes, se celebró en Alcalá de Henares el acto de la entrega de una bandera donada por el pueblo al Regimiento Mixto número 1.

En la plaza de Cervantes se efectuó dicha ceremonia, actuando de madrina la hija del Alcalde, en presencia de todos los vecinos. seguida de un desfile y Jura a la Bandera por parte de soldados del Ejército del Aire.



La presidencia del acto fué ostentada por el excelentísimo señor don Joaquín González Gallarza, Jefe de la Región Aérea Central, el cual leyó unas sentidas cuartillas alusivas al acto.

Publicamos en estas páginas algunos momentos de tan patriótica ceremonia.



Bibliografía

LIBROS

EL IMPERIO BRITANICO, *por M. García Pelayo. — 287 páginas de 22 por 15 centímetros, con dos mapas y un copioso índice de autores y materias. — Publicación de la "Revista de Occidente".—Madrid, 1945.*

Al discutirse en la reunión de la Mesa Redonda de 1930 la política inglesa en la India, de "divide y vencerás", Muhamed Ali comentó: "Pero aquí hay división hasta en el trabajo. Nosotros nos dividimos y ustedes imperan." De actualidad son estas palabras en el sincero propósito inglés de dar estatuto imperial a la India, y en el intento de dar completa independencia a Egipto, logrando mayor seguridad por la amistad y comunidad de intereses.

Esa es la trayectoria que se ve seguir en este libro al Imperio británico, al transformarse en el Commonwealth, singularísima Organización, exenta de normas, porque, sin sanciones, se funda más en la buena voluntad con que se mantiene la "lealtad a la Corona" que en obligaciones estatuídas.

Más que normas obligadas en el detalle de toda Organización, hay coordinación de interés en ese mundo variadísimo, que ha superado la prueba de dos guerras mundiales. Esto que constituye la fuerza del Commonwealth, es también su servidumbre, de la que la actuación de Irlanda es buena prueba, como la necesidad de retrocesos (Jamaica, Chipre, Malta), en flexibilidad que se atempera a las variadísimas circunstancias de lugar, modo y tiempo de la realidad.

Todo eso estudia esta obra, con gran profusión de datos sacados de una extensísima bibliografía, reunida en notas al final de cada capítulo, juntas, por cierto, con aquellas otras aclaraciones, que tanto exigen su localización al pie de página.

Aparte de léxico un poco chocante, "inordinación", "supuestos fácticos", etc., es, éste, libro que se lee con encanto por su altísimo interés, sobre todo para nosotros, que con un concepto y una Historia muy distintos de los fines y medios de un Imperio, nos cuesta comprender esos hechos de tanta trascendencia para la próxima suerte política del mundo.

• • •

LA BATALLA DEL MEDITERRANEO.—*A las órdenes del Almirante Cunningham, por el Comandante George Stitt. 262 páginas de 20 por 13 centímetros, con once croquis y nueve fotografías.—Editorial Juventud.—Barcelona, febrero, 1946.*

No se trata de una monografía histórica, con presentación del conjunto de los hechos, vistos desde el doble aspecto de uno y otro beligerante, hasta el punto de que los relatos que pocos meses después de ocurridos los hechos iba presentando nuestra "Revista General de Marina"; son mucho más completos y objetivos, y permiten percibir con claridad lo ocurrido, alguna vez algo complejo y revuelto, como el ataque a Tarento o la fase nocturna de Matapán.

No obstante, el aspecto fragmentario, unilateral, de este relato, tiene el encanto de la sencillez y espontaneidad, e incluso da la impresión de sinceridad absoluta, y el interés de conocer muchos detalles de actuación, tanto en la fortuna como en la desgracia.

Para nosotros, aviadores, la intervención del Arma aérea en Tarento y Matapán, las consecuencias de la casi ausencia total de la inglesa en las evacuaciones de Grecia y Creta, aparte de su alto dramatismo, son altamente aleccionadoras.

Termina el relato con la rendición de la Escuadra italiana en el otoño de 1943, en que terminó la guerra en el Mediterráneo.

• • •

L'ESCADRILLE DES CIGOGNES, *por el Capitaine Williame.—281 págs. de 12 × 17 centímetros, con nueve fotos y un par de croquis.—Edición Arthaud.—París, noviembre de 1945.*

Es el infortunio fuente de provechosas enseñanzas, y la aviación militar francesa, que supo en la guerra de 1914-18 conquistar lauros, que el título del libro viene, con el nombre de Guynemer, a condensar, fué en la época 1939-40, a que se contrae el libro, de todo punto infortunada, hasta llegar a decirse de ella: "Nuestra aviación, que no se ve en ninguna parte..." Y en verdad que no era suya la culpa. En este li-

bro, como algún otro, trata de justificar esa triste actuación. Quien recuerde al leer sus líneas aquellos tiempos y aquel espíritu, aprenderá en ellas cómo una inferioridad de elementos materiales influye en estos tiempos; pero más aún la preparación anterior y el espíritu del país en la eficiencia de un Arma.

Presenta el libro Roland Dorgelés, de la Academia Goncourt, y el fondo de la obra es las memorias, de una sincera espontaneidad (incluso con una incorrección gramatical que hace a veces difícil de entender), del Capitán Williame, piloto primero en la Escuadrilla, que se honraba con la memoria de Guynemer a las órdenes del Capitán Daru y más tarde su Comandante, y que pudo ser testigo de la caída de Francia, pues aunque murió durante la campaña, no fué hasta octubre de 1940, y en vuelo no de guerra.

• • •

LOS HIJOS DEL NOVIO. *(Los de Beni-Arós), por Luis Antonio de Vega.—Novela. Premio Africa de* 1945. 346 *págs. de* 19 *por* 13 *cms., con treinta y tres viñetas.—Edición de la Dirección General de Marruecos y Colonias. — Madrid,* 1946. — *En rústica,* 12 *pesetas.*

Orientada esa Dirección General en la tan plausible idea de divulgar nuestra acción colonista en el mundo para que la opinión pueda apoyarla, tras conocerla, y evitar percances como aquella célebre orden de procesar a la «anay» (1), que había destruído en Filipinas un expediente.

El autor, director de «Domingo», que vivió muchos años en Larache, se ha llevado el premio en un concurso entre una docena de obras que literariamente estudiaron los críticos señores González Ruiz y Marqueríe. Con su estilo ameno y cautivante, a través de la trama novelesca, cuyo interés arrastra a la lectura de una sentada, presenta el espectáculo de nuestra acción en Africa desde 1926 (que en concurrencia con fechas musulmana y judía, dice por errata 1926) a 1944, entre cuyas fechas se ve el florecimiento de esa zona del Garb, tan rica e interesante como olvidada frente a lo más agreste y famoso de Yebala (Tetuán-Xauen) y el Riff. Contrasta el cuadro del moro que contempla ayuntados burro y mujer, arando, con otro que, a pie, marcha, dieciocho años después, animando al asno que lleva montada a la mujer.

(1) Especie de carcoma.

Util es el empleo de términos hispano-árabes y otros puramente mogrebíes, que, poco conocidos, aumentan el léxico de la masa general de lectores.

• • •

LA EVOLUCION DE LA TECNICA EN EL EMPLEO Y APLICACIONES DE LA MADERA DE CONSTRUCCION, *por Fernando Nájera y Angulo, Ingeniero de Montes.—Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. 132 páginas con 77 figuras.—1945.*

Estudia las características de estos materiales y luego su aplicación a las grandes estructuras. Los tableros contrachapados, de tan extensa aplicación en la industria, dando lugar a la madera laminada comprimida y a la ortocomprimida, que se conoce también por madera pétrea.

El final se ocupa de la madera "metalizada", "bakelizada", y de las últimas investigaciones sobre la madera plástica.

Acompaña una valiosa colección de datos de características físico-mecánicas de las maderas españolas, determinadas en el Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias.

REVISTAS

ESPAÑA

Africa. — Número 53, mayo 1946.—Marruecos o la clave.—España en el ámbito del arabismo.—Un período de intensas lluvias e inundaciones en el Sáhara español.—Viajes en tiempos no muy lejanos por la Guinea española.—Figuras del Marruecos contemporáneo. Muley Ahmed Ben Si Mohamed Raisuni.—De etnografía andaluza medieval.—Aportaciones a la frontera del andaluz.—De Botánica afroportuguesa. El alto nivel científico africanista de Portugal.—Vías pecuarias.—El Islam y la civilización occidental.—Una burocracia como ya no se estila.—Tres Exposiciones de Pintura en Marruecos.—Aprovechamiento de la riqueza farmacológica de la Guinea española.—Africa en la segunda guerra mundial.—La Peña de la Cristina. Leyenda sahárica. Mundo islámico. — X aniversario del advenimiento al trono de Egipto de su majestad el rey Faruk I.—En torno a la Unión francesa: Cheikh Abdelaziz Taalbi, fundador del partido tunecino "Destur". — Francia ante el problema tunecino.—El frente de defensa de Africa del Norte.—Alto Comité para la defensa de Argelia.—Palestina, único "hogar sionista".—Propaganda comunista en el Marruecos francés.—Primer Congreso comunista en Marruecos. Cielos africanos. — Revista de Prensa árabe.—Revista de Prensa española.—Vida hispanoafricana. — Legislación.—Publicaciones.—Transjordania.

Avión.—Número 3, 5 junio 1946.—Sumario y editorial.—Vuelo a vela sobre los Alpes.—El "B-19", el mayor avión terrestre del mundo. — Noticias de todo el mundo.—De Europa a América en cuarenta y cinco minutos.—España desde el aire: Zamora.—Veinticuatro horas en una Escuela de vuelos sin motor. — Aeromodelismo. — Su bautismo del aire: Huyendo de la quema fué el de Belmar.—Yo vi nacer la Aviación española.—El avión británico "Tudor II".—La mujer en la Aviación. El auto-avión. ¿Será posible?—Concurso. — Disposiciones oficiales. — Pasatiempos.

Avión.—Número 4, 20 junio 1946.—Sumario y editorial.—Cómo se batió el "record" mundial de altura.—Noticias de todo el mundo.—Amy Jonhson, "el Angel del Mar".—El avión "Bristol 170 Freighter". — España desde el aire: Ronda.—Aviones de turismo.—El vuelo sin motor.—La Aviación y el Cine.—Los aviones de ala volante.—Su bautismo del aire: Raquel Rodrigo sobrevoló el Montblanc. — Yo vi nacer la Aviación española.—El avión "Gloster Meteor IV".—Disposiciones del Minis-

terio del Aire.—¿Qué avión es éste?—Pasatiempos.

Brújula.—Número 142, 1 junio 1946. Gigantescos proyectos y bases económicas.—El alimento del pobre, del mediano y del rico.—Presente y futuro de la construcción naval en Inglaterra y Estados Unidos.—Treinta y cuatro días perdidos en el Pacífico bajo la amenaza de los tiburones.—El comercio español con Holanda.—Política portuaria.—Islas Canarias: Jardín de las Hespérides.—Pro consumo de pescado: Un buque más para al PYSBNE.—Mejoramiento del puerto de Cartagena. — La distribución del precio del pescado. — Revista Extranjera.—La financiación de las grandes Empresas nacionales. — Vida marítima: A bordo del "Galicia" sale para Buenos Aires el Almirante don Salvador Moreno.—Anteproyecto del Código Marítimo.—Quincena marítimo-financiera.—Deportes del agua.—La "Pulga", como balandro de playa.—Cómo poner a punto su barco.

Ejército.—Número 76, mayo 1946.—Organización de las Unidades de carros de combate.—La montaña y la guerra. El aeropuerto transoceánico de Barajas.—Caballería motorizada. Medios de combate.—El héroe.—Deshidratación de alimentos.—El grupo de Artillería lanzacohete de campaña. — Los enfermos heridos por las rutas del aire.—La enseñanza.—El calibre 7,92 mm.—Notas sobre telémetros. — Jomini. — Información e ideas y reflexiones.—La Historia y las variaciones geopolíticas de los pueblos.—Artillería orgánica modelo en una División aerotransportada.—Transporte de sangre y plasma para transfusiones.—El acompañamiento de la Infantería por la Artillería divisionaria: Proporción de cañones y obuses.—La equitación entre los deportes militares. — La desinsectación por el ácido cianhídrico en el Ejército: Métodos de empleo y resultados.—Explosivos militares: Picrato amónico.—Pasado, presente y futuro del "Radar".—Caballería y tropas ligeras.

Ingeniería Naval.—Número 131, mayo 1946.—Soldadura a tope de secciones de gran espesor.—Estudio del método y movimiento aplicado a la construcción naval.—Firma de los contratos de construcción de dos buques transbordadores de 1.000 toneladas de peso muerto entre la Empresa nacional Elcano, como entidad armadora, y la Unión Naval de Levante y La Maquinista Terrestre y Marítima.—Información legislativa: Concesión de una prima especial para la construcción de dos transatlánticos con destino a la línea América del Sur.—Nueva función de la Comisión Marítima Británica.—Orden de 11 de marzo de 1936 por la que se modifica el artículo único de la de 11 de junio de 1941 para ampliación de la Ley de 23 de septiembre de 1939, ampliatoria del Régimen de Subsidios Familiares.—Orden de 19 de febrero de 1946 con el texto refundido y las disposiciones reglamentarias al Seguro de Enfermedad. — Información profesional: El progreso técnico en la maquinaria marina durante el año 1945. — Turbinas de vapor. — Turbinas de combustión interna. — Grandes motores marinos Diesel. — Motores Diesel de potencia mediana y pequeña. — Acoplamiento indirecto.—Revista de revistas.—Información general: Extranjero: Los informes trimestrales del Lloyd's Register. Venta del tonelaje del Gobierno.—El empleo de combustible de calidad inferior en una motonave "Victory".—Programa de construcción de transatlánticos.—Pruebas del portaviones británico "Triumph".—Trabajos para el extranjero en el canal de El Pardo.—Nacional: Botadura en Cartagena del destructor "Liniers". — Botadura del buque a motor "Monte Udala".—Memoria de la Compañía Euskalduna.—El dividendo de la Unión Naval de Levante.—Botaduras en los pequeños astilleros de Bilbao.—Concurso de proyectos para buques de 6.000 toneladas.

Metalurgia y Electricidad. — Número 105, mayo 1946.—Nuestros ríos.—Aleaciones ferrosas especiales modernas. — Cromado duro. — Las pequeñas piezas, auxiliares indispensables en las grandes instalaciones industriales.—Metalurgia y electricidad en la economía mundial: El problema marítimo mundial y su influencia en la industria internacional. — Galería de hombres ilustres: El General Marvá.—Inauguración de la XXIV Feria Muestrario Internacional de Valencia.—Corrección de la ley fundamental de la electricidad.—Preparativos del gran certamen industrial de este verano.—Historia de los cables.—El "Radar", ayer arma de guerra y hoy instrumento de paz.—La radio en problemas. — Cronos y el Arancel. — Metalurgia y electricidad en Cataluña.—Constitución y funcionamiento de matrices especiales.—Actividades, noticias y comentarios del mundo entero.—S. E. el Generalísimo impone en Gijón la Medalla de Oro del Trabajo a don Secundino Felgueroso. Reunión anual de los mutualistas y empleados de la Mutua de Seguros "La Metalúrgica", de Madrid. — Cotizaciones en el mercado de Londres del hierro, acero y metales no ferrosos.—Legislación y disposiciones oficiales.—Décimoctava relación de expedientes resueltos por la Dirección General de Industria.—Sumario de revistas.—Bibliografía.—Ofertas y demandas.

Móvil. — Número 27, febrero de 1946.—La estructura atómica de los cuerpos y su energía interna.—Los Sumbeam-Talbot de postguerra.—Más sobre el automóvil del porvenir: Nuevos inventos y descubrimientos de la industria automovilista.— Nuevos automóviles 1946.— Camiones futuros. — Cambios sincronizados.—Resurgimiento francés: El magnífico esfuerzo de la Sociedad Nacional de Ferrocarriles Franceses.—Un sistema nuevo de economizador automático de gasolina para motores de explosión. — Bibliografía: Práctica de la soldadura autógena, de Franche-Seférian.—Información del Real Moto Club de España.—Deportes.—Noticias breves. — Humor. — Página infantil.

Mundo.—Número 314, 12 de mayo de 1946.—Panorama político francés. La Conferencia de París sobre la Paz es, en realidad, una discusión sin la menor base de acuerdo entre los que discuten.—Los anglosajones lamentarán algún día la derrota tan completa de Alemania, pues les ha creado un terrible peso muerto de setenta millones de habitantes. — La repulsa dada por el pueblo francés a la Constitución, sometida a referéndum, destruye el programa comunista de revolución.—La cuestión de Palestina es susceptible de provocar un conflicto que rompa el equilibrio posible en el Mediterráneo oriental.—La muerte del Presidente del Tribunal Supremo de los Estados Unidos pone otra vez de relieve la solidez de las instituciones constitucionales de la nación.—Rusia y la Gran Bretaña disputan la hegemonía mediterránea al tratar sobre el destino de la flota italiana y de sus bases.—Las ideas y los hechos.—El proceso contra el General Antonescu es sólo un paso en la marcha para convertir Rumania en parte organizada de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas. — El doctor Schacht declara en Nuremberg que el rearme alemán sobrevino a consecuencia de la negativa de las demás Potencias a desarmar.—La responsabilidad de Tojo en la guerra del Extremo Oriente se confunde con la de la casta militar y el ambiente ultranacionalista.—El 4 de julio será proclamada en Manila la independencia de las Filipinas, con la probable asistencia personal del Presidente Truman.—La pequeña historia de estos días. — Efemérides internacionales. — Indice bibliográfico. — Noticiario económico.

Nautilus.—Número 4, abril.—Marina y Aeronáutica naval: De Tsushima al "radar".—La competencia aeronáutica y el viaje del "Plus Ultra".—Construcciones navales: Los buques mercantes tipo "Liberty".—Características y construcción de buques tipo "Victory".—Productos del mar: La antigua "caza de la ballena".—La conveniencia de frecuentes ferias del mar. Legislación social: El seguro de guerra para las tripulaciones. — Deportes náuticos.—Ante una nueva temporada. Crónica naval: Algunos comentarios a la Ordenanza de corso de 20 de junio de 1801.—Notas breves.—Situación de buques españoles mayores de 1.000 toneladas.—Crónica de Prensa: El mercado conservero en España. El caviar y la evaporación del mar Caspio. Reparto de la flota mercante alemana. Témpanos de hielo artificial como aeródromos.—El bacalao, producto nacional. El negocio naviero español en 1945.—Comentario estadístico de la flota mercante española. — La Conferencia Internacional de Pesca.—Modernización técnica de nuestra industria pesquera. Disposiciones oficiales.—Notas gráficas. Botadura del petrolero "Bailén".—Incendio en el "Queen Elizabeth".—Incendio del "Empire Waveney", de la Cunard White Star Line.

Revista General de Marina.—Mayo de 1946.—La Escuela Naval ayer y hoy.—El tema marinero en la leyenda gallega. — Aparato de instrucción construído en la escuela de submarinos.—El grabado cartográfico en España.—De ciencia náutica.—Historias de la mar.—Misceláneas.—Libros y revistas.—Noticiario.

Textil.—Número 29, mayo de 1946. La verdad en el camino de Franco.—Un museo nacional textil en Tarrasa. Plantas textiles de la Guinea española.—La nueva industria de la seda brasileña.—La moda en el mundo.—Crónica de la moda.—La riada de Murcia ocasionó importante daño en la producción de capullos de seda.—La reunión de la Federación Lanera Internacional en Londres.—Crisis en la alta costura francesa. — Artesanías españolas: Encajes y calados de Tenerife.—Callado primor del traje charro, orillas del Tormes.—Un aspecto inédito de los reglamentos de trabajo: su vocabulario.—Normas de carácter general para el proyecto de industrias textiles.—Nuevo textil sintético: el "Electro revestido".—Información nacional. Noticiario.—Resumen legislativo. —Revista de revistas.—Patentes nacionales. Patentes extranjeras.—Consultorio.